CENA ZESZYTU 40 gr.

2

1939



SPAWACZ



DWUMIESIĘCZNIK, WYDAWNICTWO STOWARZYSZENIA DLA ROZWOJU SPAWANIA I CIĘCIA METALI w POLSCE
WARSZAWA, ZGODA 10, TELEFON 5.60-47

Przedpłata roczna — 2 zł.

Zeszyt 2
Marzec—Kwiecień
Rok 1939

CENA ZESZYTU 40 GR.
ROK II WARSZAWA, MARZEC - KWIECIEŃ 1939 Nr 2

SPAWACZ

DWUMIESIĘCZNIK

WYDAWNICTWO STOWARZYSZENIA DLA ROZWOJU SPAWANIA i CIĘCIA METALI w POLSCE

PRZEDPŁATA ROCZNA 2 zł.

REDAKCJA i ADMINISTRACJA:
WARSZAWA, ZGODA 10, TELEFON 5.60-47
OTWARTA CODZIENNIE OD GODZ. $8^1/_2$–$15^1/_2$

SPIS RZECZY:

Spawacze!
Nasza skrzynka pocztowa (patrz str. 91) czeka na Wasze listy

Gdy gromadzą się chmury...

Przeżywamy obecnie okres wielkiego napięcia politycznego, z którego nie wiadomo, co wyniknąć jeszcze może. Nie bawiąc się w żadne proroctwa, spokojnie i z ufnością patrzymy w przyszłość, przezorność jednak wymaga, abyśmy się przygotowali tak duchowo, jak i materialnie na wszelkie wypadki. Spawanie bądzie odgrywać podczas wojny bardzo poważną rolę, gdyż pozwoli szybko i pewnie wykonywać naprawy sprzętu bojowego nawet bardzo uszkodzonego (działa, tanki, samoloty itd.) i pomocniczego (wozy, samochody, tabor kolejowy itd.). Za pomocą spawania i cięcia, nawet bardzo zniszczone przedmioty można powołać do życia, prostować przy zagrzaniu palnikiem części pogięte, spawać i sztukować części popękane. Szybka naprawa nie tylko ratuje zniszczone przedmioty użytku wojskowego, ale nieraz daje znacznie większe korzyści pośrednie. Np. szybka naprawa taboru otwiera zatarasowaną linię czy drogę, a znów palnik do cięcia pozwala szybko oczyścić teren w razie zbyt wielkiego zniszczenia, gdy naprawa jest już niemożliwa.

Nie będziemy tu wyliczać tysięcznych zastosowań spawania i cięcia tlenem dla obrony kraju. Spawacze powinnitylko pamiętać, że nie wszyscy dokładnie orientują się, jak wielkie usługi może oddać spawanie, to też znalazłwszy się w okolicznościach, gdy ich umiejętności mogą być wykorzystane — spawacze powinni przedewszystkim zwracać uwagę na możliwości spawania, a zakasawszy rękawy pracować ile sił! Warsztaty spawalnicze, zależnie od tego, skąd mogą się zaopatrywać w materiały do spawania, powinny oszczędnie nim gospodarzyć, aby mieć pewien ich zapas, gdy zajdzie potrzeba większego zużycia.

Nawet najstarsi spawacze nie potrzebują się obawiać, że spowodu niezdatności do trudów wojennych mogą nie być pociągnięci do walki czynnej — bo jeżeli nie z karabinem, to z palnikiem w ręku też będą mogli walczyć i to walczyć bardzo skutecznie.

Redakcja

KAŻDY SPAWACZ WPŁACA NA

FUNDUSZ OBRONY NARODOWEJ

Pierwszy Polski Zjazd Spawalniczy w Warszawie

W niedzielę dn. 23.4 br. zakończono obrady 3-dniowego I Polskiego Zjazdu Spawalniczego w Warszawie, zorganizowanego przez: Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce, Stow. Hutników Polskich, Stow. Inżynierów Mechaników Polskich, Związek Polskich Inżynierów Budowlanych i Związek Polskich Inżynierów Lotniczych.

Otwarcie Zjazdu odbyło się w dn. 21.4 w Auli Politechniki Warszawskiej przy udziale licznych przedstawicieli władz z p. Wiceministrem Piaseckim na czele.

Na wniosek p. prof. dr inż. S. Bryły, Przewodniczącego Komitetu Organizacyjnego Zjazdu, Prezydium ukonstytuowało się jak następuje:

Przewodniczący	— p. dr *A. Sznerr* — prezes Stow. dla Rozw. Spaw. i Cięcia Metali
Członkowie Prezydium	— *p. prof. Brillié* (Paryż) *p. prof. Feszczenko - Czopiwski* *p. inż. Mercier* (Paryż) *p. dyr. St. Raźniewski* *p. prof. Schaper* (Berlin).

Władze Państwowe reprezentowali:

Pana Wicepremiera	— *p. dyr. Widomski*
Pana Ministra Komunikacji	— *p. Wiceminister inż. Piasecki*
Pana Ministra Poczt i Telegrafów	— *p. dyr. Szpaczyński*
Pana Ministra Przem. i Handlu	— *p. ppłk. Łojko*
P. Dowódcę Broni Pancernej	— *p. ppłk. O'Brien de Lacy*
Dep. Bud. Min. Spraw Wojskowych	— *p. mjr. Jarosławski*
Biuro Wojskowe Min. Przem. i Hand.	— *p. inż. Tatarczuch*
Dep. Szkolnictwa Zawod. Min. Oświaty	— *p. dyr. Orgelbrand.*

Po odczytaniu depesz od p. Ministra Spraw Wojskowych, Gen. Kasprzyckiego, p. Ministra Oświaty, prof. Świętosławskiego i innych zostały wygłoszone powitalne przemówienia przez Rektora Zawadzkiego, p. Wiceministra Piaseckiego, p. dyr. Szpaczyńskiego i p. mjr. Jarosławskiego, po czym Zjazd przystąpił do obrad.

Obrady Zjazdu, przy udziale ok. 400 osób ze świata naukowego, tchnicznego i przemysłowego, odbywały się w Gmachu Stow. Techników Polskich, gdzie urządzono również Wystawę Spawalniczą.

W Wystawie wziął udział cały przemysł produkujący urządzenia i materiały do spawania oraz wielkie zakłady stosujące spawanie, Państwowe Zakł. Lotnicze oraz Szkoła Podchorążych Lotnictwa, Grupa Techniczna.

Na Zjeździe wygłoszono 58 referatów na 5-ciu sekcjach fachowych: 1) Zagadnienia ogólne, 2) Urządzenia i materiały, 3) Zagadnienia wytrzymałościowe i metaloznawcze, 4) Spawanie w budowie maszyn, kotłów i zbiorników, 5) Spawanie w konstrukcjach inżynierskich.

Należy podkreślić, że w Zjeździe wzięli udział także zagraniczni goście z Francji, Niemiec i Jugosławii, wybitni fachowcy w dziedzinie spawania, którzy wygłosili 4 referaty.

Poza tym odbyły się dwa posiedzenia plenarne i wieczór odczytowy urządzony łącznie ze Stow. Techn. Polskich.

Spośród uchwał Zjazdu na pierwszy plan wysunął się dezyderat dotyczący konieczności założenia w stolicy Państwa „Domu Spawalniczego", na terenie którego grupowałyby się wszelkie instytucje, mające na celu rozwój spawalnictwa w Polsce, a między innymi: Wyższe Kursy Spawalnictwa dla Inżynierów i Instytut Naukowy Spawalnictwa. Zjazd uważa, że założenie „Domu Spawalnictwa" w Warszawie powinno być oparte na jak najszerszych podstawach, np. przez opodatkowanie się zainteresowanych przemysłów, oraz przez uzyskanie jak największego poparcia ze strony instytucyj rządowych i samorządowych.

Dalej powzięto uchwałę o konieczności poczynienia starań w sprawie utworzenia katedr spawania na naszych politechnikach, oraz cały szereg wniosków, mających na celu rozwinięcie prac badawczych w dziedzinie spawalnictwa i wykorzystanie ekonomicznych zalet spawania dla obrony kraju i w produkcji przemysłowej, a w pierwszym rzędzie w budowie mostów, kotłów i zbiorników oraz maszyn.

Następne Zjazdy postanowiono zwoływać w terminach 3-letnich, a w międzyczasie, z okazji Walnych Zgromadzeń Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce — urządzać jednodniowe małe Zjazdy, jako „Dnie Spawania".

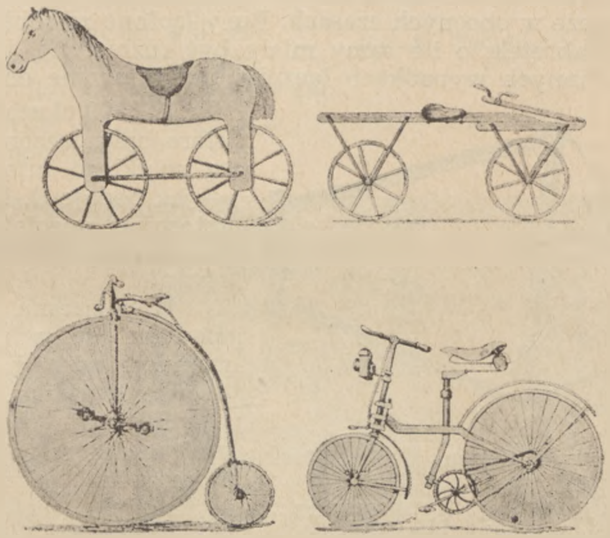
W zjeździe wzięło również udział kilkudziesięciu spawaczy.

W imieniu spawaczy zabrał również głos p. Gabryś, drużynowy spawalni warsztatów kolejowych P. K. P. we Lwowie, poruszając w swym przemówieniu kilka spraw dużej doniosłości dla ogółu spawaczy polskich.

Spawanie w przemyśle rowerowym*)

Zarys historyczny. Najdawniejszym przodkiem obecnie używanego roweru jest mechanizm przedstawiony na rys. 1, który ukazał się we Francji w r. 1790 pod nazwą „célerifère" co można przetłumaczyć jako „przyśpieszacz". Jak widać, jest to drewniany koń, ustawiony na 2 kołach. Zmianę kierunku ruchu jeździec dokonuje za pomocą uderzeń w głowę konia.

Następcą tego konia była „drezyna" rys. 2. Mechanizm ten posiadał już specjalne urządzenia kierownicze i obrotowe koło przednie. Poza tym przednie koło było zaopatrzone w korbę ręczną pomysłu



Rys 1 — 4: 1. Przyspieszacz w kształcie konia. 2. Drezyna. 3. Bicykl. 4. Rower z roku 1886.

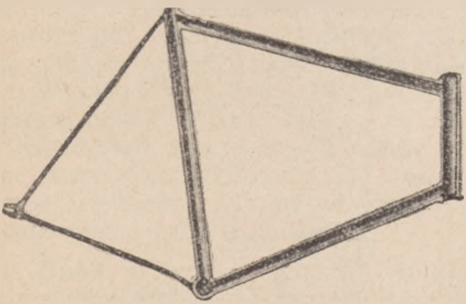
paryskiego ślusarza Michaux (1855 r.). W ten sposób Michaux był właściwym twórcą pierwszego roweru, zasadniczą cechą którego był napęd w kole przednim. Rower ten był wykonany całkowicie z drzewa, a koła — zaopatrzone w żelazne obręcze. Drzewo zostało następnie zamienione na stal i zdaje się Truffault pierwszy powziął ideę zastosowania do tego celu stalowych rur. Truffault'owi również przypisuje się pomysł przednich widełek, do sporządzenia których użył dwie pochwy szablowe, stąd też we Francji jeszcze obecnie obie połówki widełek noszą nazwę pochew.

*) G. Duver. La soudure dans l'industrie du cycle. Bull. des Ing. Soud. Nr. 51, 1938.

Ażeby zwiększyć szybkość ruchu, konstruktorzy zwiększali średnicę przedniego koła napędowego tak, że powstał tzw. „bicykl“ (rys. 3). Aby wsiąść na ten pojazd trzeba było mieć specjalny podnóżek.

Tylne koło stało się napędowe dopiero w roku 1885 dzięki zastosowaniu przekładni łańcuchowej i korby pedałowej. Data ta może być uważana jako rok wynalezienia właściwego roweru. Rower wybudowany w 1886 r. (rys. 4) posiada wszystkie składowe części naszych dzisiejszych rowerów; koło przednie jest prowadzące, tylne napędowe; na sztywnej stalowej ramie umieszczone jest siodło, w dolnej części — korba pedałowa.

Rama wkrótce otrzymała kształt równoramiennego trapezu, spotykany jeszcze w obecnych czasach. Rury łączono ze sobą za pomocą sworzni i nakrętek, o ile ramy miały być rozbierane, jednocześnie stosując w innych wypadkach łączniki przylutowane do rur.



Rys. 5. Rama spawana z roku 1899.

W 1899 ukazały się ramy, które były łączone za pomocą zwykłego lutowania, lecz — jak podaje C. Bourlet *) — „stosując specjalny topnik, powodujący lutowanie samoczynnie“.

Współczesne ramy lutospawane są więc dalszym stopniem rozwoju ram lutowanych w 1900 r.

Spawanie zaczęto stosować w tej nowej dziedzinie przemysłu, poczynając od 1905 r., gdy zostały wypuszczone na rynek, jako ostatnia nowość „rowery bez miedzi“.

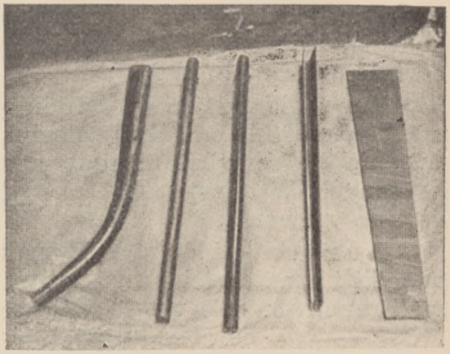
W przeciwieństwie jednak do tego, czego można było oczekiwać, postęp ten nie utrzymał się na czas dłuższy i obecnie rowery są przeważnie wykonywane za pomocą lutowania. Sprawa wprowadzenia spawania w produkcji rowerów jest wciąż jeszcze aktualna. Ażeby uwypuklić dzisiejszy stan tej produkcji wystarczy zaznaczyć, że w 1937 r. we Francji wyprodukowano ponad 1 milion rowerów.

W y k o n y w a n i e r o w e r ó w z a p o m o c ą s p a w a n i a. Współczesny rower, tzw. rower lutowany, zawiera szereg części składowych wykonywanych przy pomocy palnika.

Rury okrągłe tworzące ramy są albo ciągnione, albo też spawane z żelaza płaskiego zwijanego cylindrycznie. Rury stożkowe o przekroju eliptycznym, z których wykonuje się widełki przednie

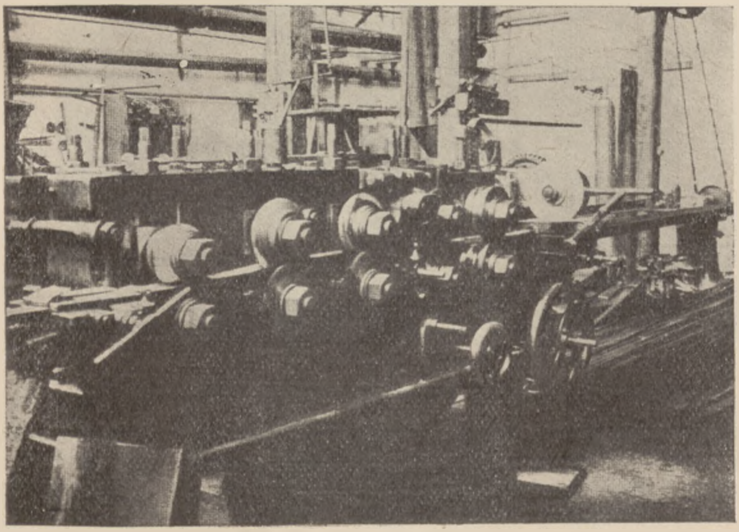
*) C. B o u r l e t — La bicyclette, sa construction, sa forme.

i tylne, otrzymuje się najczęściej przez spawanie odpowiednio wygiętej i wytłoczonej blachy (rys. 6). Łączniki fabrykuje się ze spawanych odlewów. Palnikiem posługują się również przy łączeniu różnych części składowych, jak: bagażnik, skrzynka pedałowa, uchwyty do pompki, błotniki i inne. Jeżeli nawet ramy rowerów typu rynkowego i normalnej wielkości posiadają przylutowane łączniki, to przy tandemach lub rowerach dziecinnych ramy wykonuje się tylko za pomocą spawania.



Rys. 6. Fabrykacja widełek.

Rozpatrzmy teraz dokładniej wykonywanie spoin, o których mówiliśmy poprzednio.



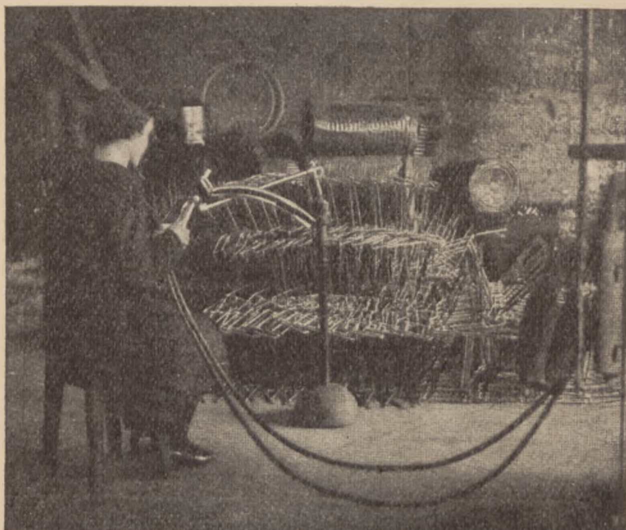
Rys. 7. Maszyna do wyrabiania rur spawanych.

R u r y c y l i n d r y c z n e są produkowane na automatycznych maszynach do spawania (rys. 7). Zwinięta i dokładnie skalibrowana blacha przesuwa się z jednostajną szybkością pod wielopłomiennym palnikiem. Po spawaniu rura zostaje przepuszczona pod narzędziem wygładzającym połączenie. Szybkość pracy takich ma-

szym dochodzi przy ∅ 30 mm i grubości ścian 1,5 mm do 310 m na godzinę. Zużycie gazów wynosi przy tym 11,5 ltr tlenu i 9,9 ltr acetylenu na metr bieżący.

Rury dla rowerów dziecinnych wykonuje się indywidualnie z prostokątnych odcinków blachy, końce których są wygięte odpowiednio do rozwiniętej linii przecięcia dwóch powierzchni cylindrycznych. W ten sposób unika się późniejszego przygotowania końców do spawania.

Rury stożkowe. Rury stożkowe, które mają być użyte na widełki i inne części ramy, spawa się ręcznie. Kobiety zatrudnione we Francji przy spawaniu niejednokrotnie dochodzą do takiej wpra-



Rys. 8. Spawanie części błotnika.

wy, że spawają rury o grubości ścianek 1 mm z szbkością 35—40 m na godzinę. Za pewien chwyt zawodowy można uważać, że przy spawaniu jednej rury następna już leży obok niej, aby uzyskać jej podgrzanie i zwiększyć w ten sposób wydajność pracy.

Po spawaniu rury są wyginane odpowiednio do ostatecznego ich kształtu, co jest jednocześnie pewnym badaniem na wydłużenie zarówno samej rury i spoiny, jak i strefy przyległej, mogącym wykazywać niektóre wady wykonania.

Łączniki są spawane w specjalnym uchwycie sprężynowym, obracającym się naokoło osi poziomej. Po wykonaniu jednej spoiny, aparat zostaje obrócony o 180^0 tak, że brzegi, które mają

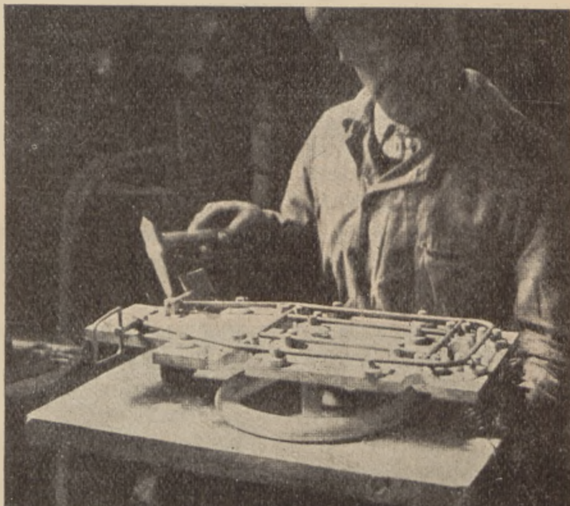
być połączone drugą spoiną, znajdują się w położeniu do wykonania pracy. Szybkość wykonania pracy wynosi od 100 do 125 sztuk na godzinę.

Tuleje pedałowe. Wykonanie tulei, w których umieszcza się osie pedałów, nie wymaga specjalnych przyrządów. Najlepiej nadaje się do tego suport odpowiedniego kształtu, umożliwiający szybkie ustawienie tulei w odpowiednim położeniu. Przy spawaniu tej tulei z ramą stosuje się palniki o wydajności 150 ltr; szybkość wykonania — 150 do 165 sztuk na godzinę.

Spawanie części tylnych błotników. Spawacz posługuje się przy tym suportem obrotowym, który pozwala obracać błotnik w miarę wykonywania spoiny (rys. 8).

Spawanie wykonywa się palnikiem o wydajności 75 ltr z szybkością 50 — 75 sztuk na godzinę.

Wykonywanie bagażników. Rys. 9 przedstawia urządzenie stosowane w celu szybkiego wykonywania tych części dodatkowych przy pomocy spawania albo lutospawania. Przy użyciu palnika o wydajności 150 ltr, spawacz może wykonać 4 bagażniki w ciągu godziny.

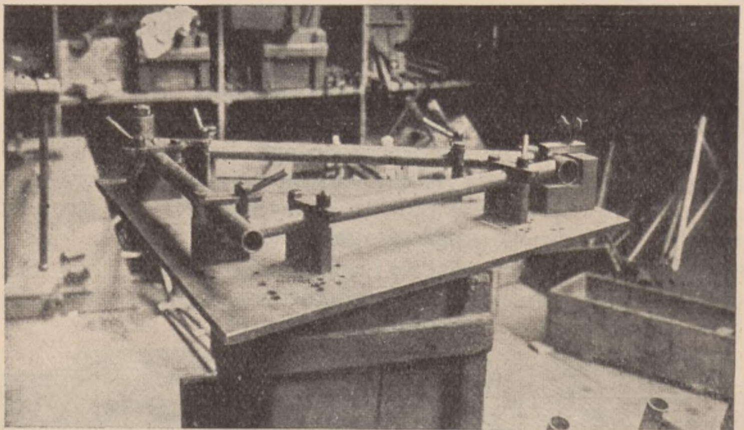


Rys. 9. Wykonywanie bagażnika.

W niektórych typach rowerów bagażnik jest przymocowany do ramy w sposób stały, również za pomocą spawania.

Wykonywanie przednich widełek spawanych lub lutospawanych wymaga przy użyciu palnika o wydajności 150 ltr około 45 min. pracy doświadczonego spawacza.

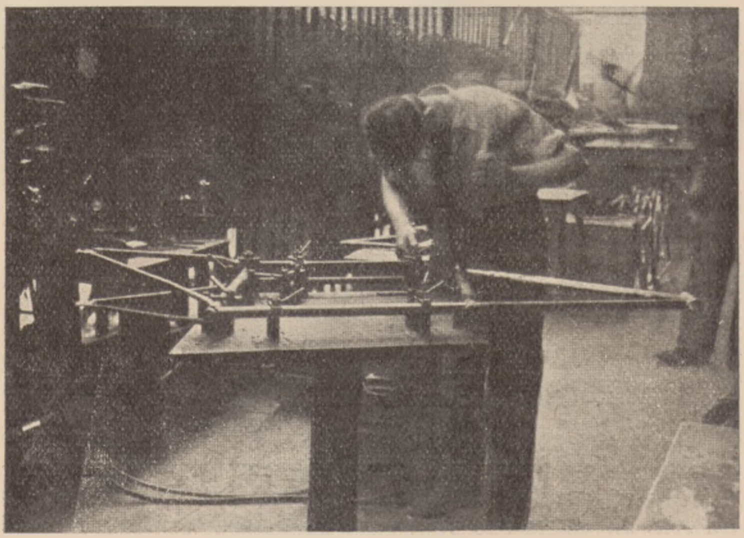
Spawanie ramy tandemu. Sczepianie elementów ramy wykonywa się na przyrządach montażowych przedstawionych na rys. 10 i 11; w ten sposób zostaje zapewnione dokładne położenie każdej z rur. Na zdjęciach widoczny jest poza tym szereg otworów, odpowiadających różnego rodzaju wymiarom wykonywanych ram. Należy bowiem pamiętać, że tandemy wykonuje się na „miarę": gdy



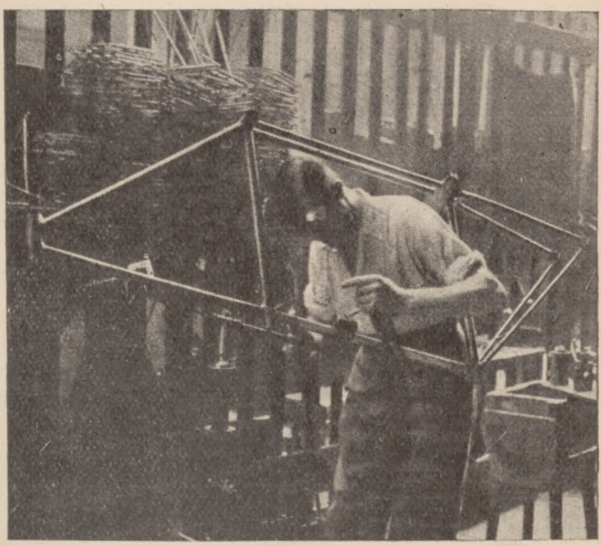
Rys. 10. Stół do sczepiania przednich części ramy tandemu.

się zamawia tandem, to wszystkie jego wymiary ustala się odpowiednio do wzrostu i tuszy użytkowników.

Po ukończeniu sczepiania części, ramy umocowuje się na przyrządzie obrotowym, umożliwiającym ustawienie każdego węzła w



Rys. 11. Sczepianie ramy głównej tandemu.



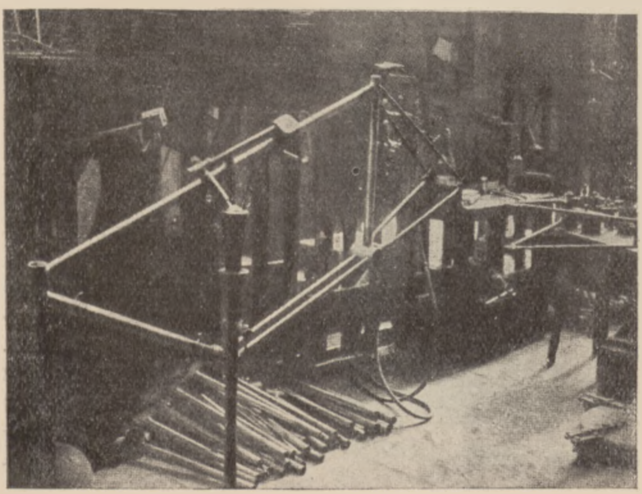
Rys. 12. Spawanie jednego z węzłów (I położ.).

pozycji dogodnej do spawania. Zdjęcia z rys. 12 i 13 ilustrują całkowity obrót ramy na tym przyrzadzie.

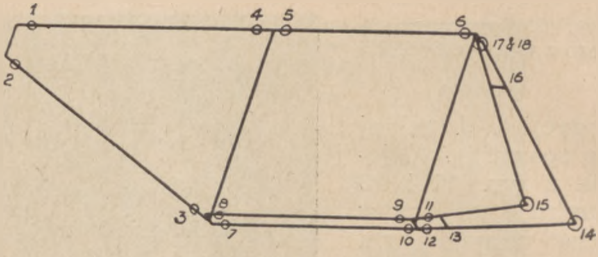
Czas spawania. Tytułem informacji podajemy poniżej kilka liczb zaczerpniętych w jednym z większych zakładów, produkujących rowery. Łączono rury ∅ 28 mm o grubości ścian 1,2 mm przy stosowaniu palnika o wydajności 225 ltr. acet. na godz. (rys. 14).

węzły	czynność	ilość ram na godz.	czas jednostk. w min.
1 — 4	sczepianie . . .	10	6
„	spawanie	4	15
5 — 10	sczepianie . . .	6	12
„	spawanie	2.5	24
11 — 18	sczepianie . . .	10	6
„	spawanie	3	10

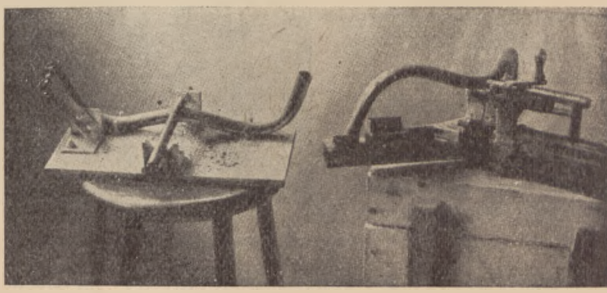
Należy przy tym zaznaczyć, że właściwie spawanie ramy roweru sprowadza się do łączenia węzłów 1 do 4 i 11 do 18. Całkowity



Rys. 13. Drugie położenie przy wykonaniu węzła z rys. 12.



Rys. 14. Schemat ramy.



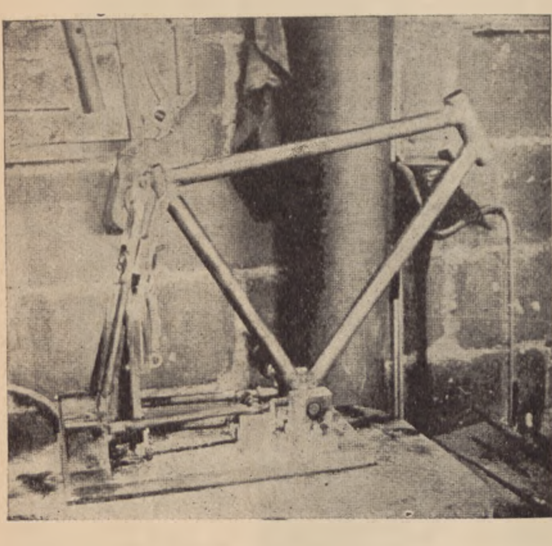
Rys. 15. Wykonanie kierownicy roweru dziecinnego.

czas potrzebny do sczepiania i spawania ramy jednego roweru wynosi więc, stosownie do powyższych liczb, 47 minut.

Czas ten leży w granicach odpowiadających danym ustalonym w różnych zakładach rowerowych i ulega pewnym zmianom zależnym od grubości części łączonych i współczynnika sprawności poszczególnych spawaczy.

Wykonanie kierownicy roweru dziecinego. Na rys. 15 widzimy dwa przyrządy używane przy łączeniu części kierownicy czy to za pomocą lutospawania, czy też spawania (czas wykonania — 2 min.).

Spawanie ramy roweru dziecinnego. Rama ta o wysokości 35 cm i o grubości rur 1 mm została pospawana w ciągu 7 minut. Sczepianie części tylnej wykonano na przyrządach uwidocznionych na rys. 16. Spawanie wykonano bez żadnego specjalnego przyrządu pomocniczego. (d. n.).



Rys. 16. Spawanie ramy.

Inż. B. SZUPP — Warszawa

Instalacje acetylenowe i ich obsługa

Oczyszczanie acetylenu. Karbid, jak każdy produkt techniczny, nie może być chemicznie czysty i posiada domieszki, z których pod wpływem działania wody tworzą się różne gazy, zanieczyszczające acetylen.

Acetylen surowy zawiera zwykle w pewnych ilościach amoniak, siarkowodór i fosforowodór. Oprócz tych zanieczyszczeń chemicznych acetylen zawiera również parę wodną, porwaną przez wytwarzający się acetylen, oraz wapno w postaci drobniutkich cząsteczek, które w formie zawiesiny wraz z acetylenem przenikają do przewodów rurowych.

Z punktu widzenia spawania najszkodliwszymi zanieczyszczeniami są siarkowodór i fosforowodór, które powodują kruchość spoiny i zmniejszają jej wytrzymałość. Z reszty zanieczyszczeń amoniak działa szkodliwie na mosiądz samej aparatury, para wodna rozpada się w płomieniu acetylenowym na wodór i tlen, który działa utleniająco na spoinę, pył zaś wapienny zapycha przewody i palniki. Domieszki te jako szkodliwe powinny być w zasadzie usunięte.

Oczyszczanie acetyleniu odbywa się drogą mechaniczną i chemiczną. Już w samej wytwornicy acetylen — przechodząc przez wodę — pozbywa się siarkowodoru i amoniaku, gdyż gazy te rozpuszczają się w wodzie; pył wapienny zatrzymuje się w niewielkich oczyszczaczach, w które zaopatrzone są, w myśl przepisów, wszystkie wytwornice. Oczyszczacze te są zwykle w tym celu wypełnione koksem; niekiedy zaopatruje się je również w filtr z wojłoku. Przez ochłodzenie skrapla się też znaczna część porwanej pary wodnej. Fosforowodoru przemywaniem i środkami mechanicznymi usunąć nie można, dlatego konieczne jest stosowanie specjalnych środków usuwających fosfosowodór na drodze chemicznej.

Przy racjonalnym doborze surowców zanieczyszczenia karbidu doprowadza się do minimum, przy normalnych więc pracach, szczególnie w urządzeniach przenośnych, dokładne oczyszczenie acetylenu na drodze chemicznej nie jest konieczne.

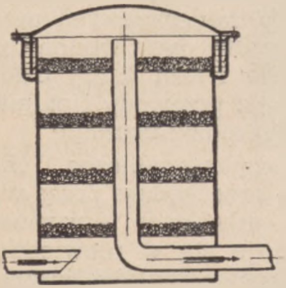
Zaleca się oczyszczanie acetylenu przy stosowaniu urządzeń stałych; bardzo staranne zaś oczyszczanie gazu, zwłaszcza od fosforowodoru, jest konieczne przy pracach specjalnych, gdy wymagana jest wyjątkowa wytrzymałość spoin. Jeśli mamy wykonywać takie prace z instalacji przenośnej, to najlepiej jest stosować acetylen rozpuszczony (patrz artyk. w Nr. 1, 1939).

Acetylen służący do celów oświetlania pomieszczeń zamkniętych, w których stale przebywają ludzie, również winien być oczy-

szczony chemicznie, ze względu na szkodliwość dla zdrowia domieszek, gromadzących się w większych ilościach.

Środki do chemicznego oczyszczania acetylenu. Jako środki oczyszczające stosuje się obecnie prawie wyłącznie masy dwóch rodzajów: heratol i katalizol. Heratol — produkt o podstawie kwasu chromowego — jest to proszek o barwie czerwonoceglastej, która w miarę zużycia przy oczyszczaniu acetylenu przechodzi w kolor brudnozielony.

Drugi środek oczyszczający — katalizol — podstawę którego stanowią sole chloro-żelazowe, posiada barwę żółtą, w miarę zaś zużycia nabiera koloru żółtozielonego. Katalizol może być regenerowany, tj. wystawiony na działanie powietrza otrzymuje z powrotem własności oczyszczania acetylenu. Regenerować katalizol można 3 — 4 razy, dzięki czemu zużycie jego jest znacznie mniejsze niż heratolu.



Rys. 1. Oczyszczacz wielowarstwowy.

Oczyszczacze. Oczyszczacze buduje się zwykle w formie cylindrycznych zbiorników (rys. 1), hermetycznie zamkniętych pokrywą. Na sitach, odległych o kilka centymetrów od dołu zbiornika, układa się masę oczyszczającą, przez którą powinien przechodzić acetylen.

Wysokość warstwy masy do oczyszczania nie powinna przekrać 25 — 30 cm, niezależnie od wielkości oczyszczacza, aby uniknąć dużej straty na ciśnieniu.

Przepływ acetylenu przez oczyszczacz wynosi 2 — 3 ltr. na godzinę na 1 cm^2 powierzchni warstwy masy oczyszczającej.

Przy stosowaniu mas oczyszczających w postaci proszków układa się je bez ubijania na sita wyłożone muślinem, ażeby masa nie przechodziła przez sita; brzegi sita należy uszczelniać wojłokiem w tym celu, ażeby acetylen nie przechodził po ściance naczynia, omijając masę oczyszczającą.

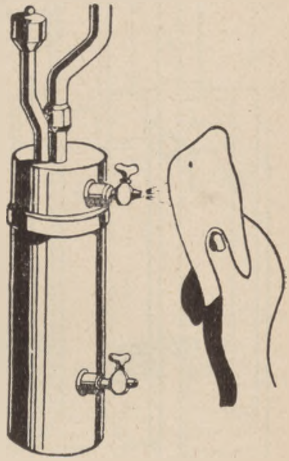
Ażeby sprawdzić, czy acetylen jest dostatecznie oczyszczony, zanurza się kawałek bibuły w 10% rozczynie azotanu srebra i następnie na bibułę puszcza się strumień acetylenu (rys. 2). Przy oczyszczeniu nienależytym bibuła czernieje, jeśli zaś oczyszczanie jest dostateczne, bibuła powoli zabarwia się na kolor żółtawobrązowy lub pozostaje biała.

Bezpieczniki wodne. Jeśli przy wykonywaniu normalnych prac spawalniczych tlen i gaz palny są pod jednakowym lub zbliżonym ciśnieniem, jak to ma miejsce przy stosowaniu palników wysokiego ciśnienia i rozpuszczonego acetylenu, to wystarczy — przy użyciu

odpowiednich reduktorów — przyłączyć przewody gazowe do palnika; specjalne środki ochronne w tym wypadku najczęściej nie są potrzebne.

Przy stosowaniu acetylenu z wytwornicy różnica ciśnienia tlenu i acetylenu jest dość znaczna i wówczas tlen o wyższym ciśnieniu przy użyciu inżektorowych palników ssie acetylen, nadając mu pożądaną szybkość. Szybkość ta u wylotu palnika musi być równa szybkości palenia się mieszanki tlenu z acetylenem, gdyż przy szybkości większej płomień odrywa się od palnika, a przy mniejszej — płomień mógłby się cofnąć w palniku w kierunku do wytwornicy, przy czym powstałby tzw. „powrót płomienia".

Powrót płomienia podczas spawania może nastąpić poza tym również wskutek zapchania wylotu palnika np. przez odpryskującą kroplę metalu lub zendry; wtedy tlen — który posiada większe ciśnienie — będzie przenikał do przewodu acetylenowego. Powstająca mieszanina wybuchowa może dojść przez przewody do samej wytwornicy. Jeżeli mieszanina ta zapali się np. od rozgrzanej końcówki palnika, to jej spalanie się pójdzie dalej — w kierunku wytwornicy. Mówimy wtedy też o powrocie płomienia.



Rys. 2. Sprawdzenie czystości acetylenu.

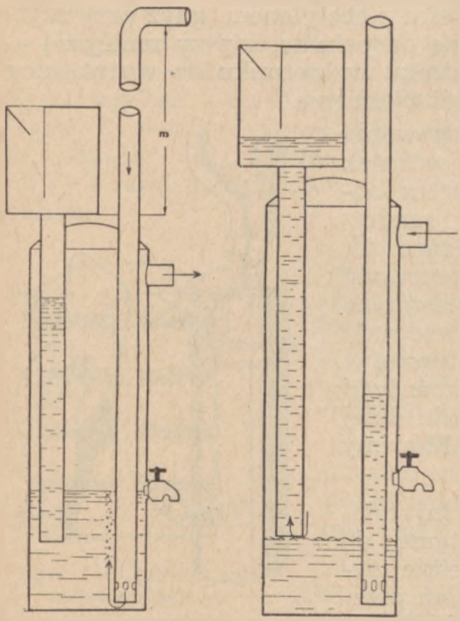
Jeżeli nawet zapalanie się tej mieszanki nie nastąpi, to przedostanie się tlenu do wytwornicy stanowi wielkie niebezpieczeństwo, szczególnie gdy tlen przedostanie się do komory gazowania karbidu, gdzie zawsze panuje wysoka temperatura. Wtedy — wskutek zapalenia się mieszaniny tlenu — z acetylenem — następuje wybuch w wytwornicy, co nieraz miało miejsce. Niebezpieczeństwo jest tym większe, że wybuchowość tej mieszaniny jest bardzo znaczna i następuje w granicach od 2,8% do 63% zawartości w niej acetylenu.

Celem uniemożliwienia tworzenia się w wytwornicach mieszaniny wybuchowej i zabezpieczenia ich od wypadków w razie powrotu płomienia, stosuje się tzw. bezpieczniki wodne, typowy przykład których jest przedstawiony na rys. 3.

Bezpiecznik ten składa się ze zbiornika cylindrycznego, napełnionego wodą do poziomu, który jest ustalony przez kurek kontrolny. Rurka doprowadzająca gaz z wytwornicy dochodzi prawie do dna zbiornika i posiada przy końcu na obwodzie kilka otworków, wykonanych w tym celu, ażeby rozbić wychodzący acetylen na

mniejsze pęcherze. W górnej części bezpiecznika znajduje się rurka wyjściowa, przez którą acetylen przechodzi do palnika.

Bezpiecznik jest poza tym zaopatrzony w tzw. rurkę bezpieczeństwa, zanurzoną w wodzie płyciej niż rurka doprowadzająca acetylen. Rurka bezpieczeństwa kończy się w górnej części zbiorniczkiem, który jest połączony z atmosferą.



a b

Rys. 3. Bezpiecznik wodny.

Podczas normalnej pracy (rys. 3a), poziom wody w bezpieczniku winien być stale utrzymywany na wysokości kurka kontrolnego.

Dopływający gaz wypycha wodę z rury doprowadzającej, przechodzi przez wodę w postaci pęcherzyków i idzie przez rurę odpływową do palnika.

W razie powrotu płomienia (rys. 3b) ciśnienie gazów wtłacza wodę do rurki doprowadzającej acetylen i do rurki bezpieczeństwa, wskutek czego poziom wody w bezpieczniku zaczyna obniżać się. Gdy dolny koniec rurki bezpieczeństwa wynurzy się z wody, otwiera się ujście dla gazów, które — przez słup wody w rurze i zbiorniczku bezpieczeństwa — wychodzą na zewnątrz. W rurze doprowadzającej acetylen woda natomiast stwarza korek wodny, tamujący powrót mieszaniny gazów do wytwornicy.

Dla pewniejszego zabezpieczenia wytwornicy przed powrotem gazów, rurka doprowadzająca acetylen do bezpiecznika powinna posiadać taką długość, aby górna jej część (**m** na rys. 3a) wystawała ponad dnem zbiorniczka bezpieczeństwa o 350 — 500 mm.

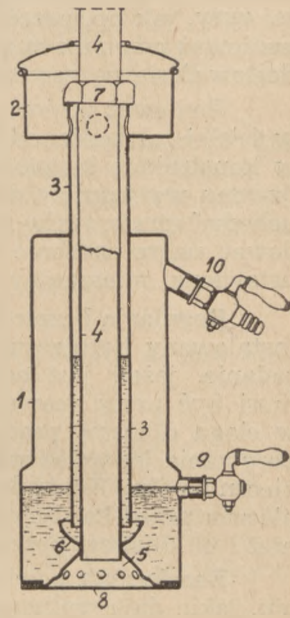
Zbiorniczek bezpieczeństwa winien być skonstruowany tak, ażeby dostęp do wylotu rurki bezpieczeństwa był uniemożliwiony. Z praktyki wiadome jest, że spawacze czasem zatykają ten wylot, ażeby uniknąć konieczności dolewania wody do bezpiecznika i śledzenia za jej należytym poziomem. Wówczas stwarza się prawdziwą bombę, która wybucha w pierwszej linii w razie powrotu płomienia.

Poza bezpiecznikami wodnymi opisanymi poprzednio, ostatnio

weszły do użytku również bezpieczniki inne, skonstruowane w sposób nieco odmienny (rys. 4).

Bezpiecznik jednej z firm krajowych (wzór zastrzeżony) składa się z 2 naczyń cylindrycznych **1** i **2** połączonych ze sobą rurą **3**, która poza tym jest wpuszczona dość głęboko w naczynie **1**, jak to widać na rysunku. Naczynie **1** jest zasadniczym zbiornikiem bezpiecznika, rurka zaś **3** jest rurą bezpieczeństwa zakończoną w górnej części zbiornika bezpieczeństwa (naczynie **2**), mającym do wykonania to samo zadanie, jak podobne części w bezpieczniku opisanym poprzednio.

Rura **4** doprowadzająca acetylen przechodzi wewnątrz części **2**, **3** i **1** i jest w dolnej części zbiornika **1** zakończona kapturkiem 5 zaopatrzonym na obwodzie w szereg otworów, dzięki którym acetylen rozchodzi się drobnymi pęcherzami równomiernie po całym przekroju bezpiecznika. Do końca rurki **4**, poza kapturkiem, przymocowano jeszcze talerzyk **6**, zapobiegający porywaniu przez acetylen wody i umieszczony tak, ażeby acetylen wychodzący z rury **4** szedł wzdłuż ścianek bezpiecznika i rozchodził się w dalszym ciągu oddzielnymi pęcherzykami. Rura doprowadzająca acetylen jest w górnej części nagwintowana i dociska za pomocą nakrętki **7** do zbiornika **1** denko **8** zaopatrzone w szczeliwo. W wypadku konieczności zamiany wody w bezpieczniku i jego kontroli lub oczyszczenia odkręca się nakrętkę **7**, po czym rura **4** wraz z denkiem **8** może być wyjęta z korpusu bezpiecznika.



Rys. 4. Nowy wzór bezpiecznika wodnego jednej z firm krajowych.

Bezpiecznik posiada kurek kontrolny **9** i kurek **10** do odprowadzenia acetylenu.

W czasie normalnej pracy acetylen przechodzi w postaci pęcherzyków przez otwory w kapturku **5** i warstwę wody do górnej części zbiornika **1**, a następnie — przez kurek **10** — idzie do palnika.

W razie zatkania palnika lub powrotu płomienia mieszanina gazów wraca poprzez kurek **10** do zbiornika **1** bezpiecznika i wyciśnia wodę do rury **3** — przez talerzyk **6** — i do rury **4** — przez otwory w kapturku **5** — tak długo, aż dolny koniec rury bezpieczeństwa **3** wynurzy się z wody. Wtedy ciśnienie gazów wyrzuca wodę z rury **3** do zbiornika bezpieczeństwa **2**, same zaś gazy mają ujście na powietrze na zewnątrz bezpiecznika. Przejście gazów do wytwornicy uniemożliwia korek wodny powstały w rurze **4**.

Główne zalety bezpiecznika nowego typu są: zmniejszenie przestrzeni, która może zawierać mieszaninę wybuchową, oraz duży wolny przekrój rury bezpieczeństwa, dzięki czemu w razie powrotu tlenu lub płomienia woda i gazy mają łatwe ujście do zbiornika bezpieczeństwa i na powietrze.

Poza tym w bezpiecznikach tego typu łatwo jest sprawdzić stan rury doprowadzającej acetylen. Wszelkie bowiem uszkodzenia tej rury, jak np. przeżarcie przez rdzę, są szczególnie niebezpieczne, ponieważ przez nie znaczne ilości acetylenu mogą podczas pracy wydostawać się na zewnątrz.

Ponieważ poziom wody w zbiorniku bezpiecznika jest ustalony w ścisłej zależności od ciśnienia wytwornicy, nie wolno wprowadzać w konstrukcję bezpiecznika jakichkolwiek zmian, a także obciążać dzwonu wytwornicy dodatkowymi ciężarami, gdyż wtedy gaz może uchodzić przez rurkę bezpieczeństwa na zewnątrz, co może spowodować nagromadzenie się w pomieszczeniu, gdzie wytwornica jest ustawiona, mieszaniny wybuchowej, a więc i wybuch.

Regulacja bezpiecznika. Nawet należycie skonstruowany i zainstalowany bezpiecznik wodny może jedynie wtedy spełnić swoje zadanie, jeżeli jest odpowiednio wypełniony wodą. Poziom wody musi być przez spawacza stale kontrolowany, gdyż zmienia się on w ciągu dłuższej pracy bezpiecznika wskutek wyparowania wody, porywania jej przez strumień acetylenu, możliwe nieszczelności bezpiecznika itp. Kontrola poziomu wodny jest przede wszystkim konieczna przed każdym rozpoczęciem przez spawacza pracy, jak również i po dłuższej przerwie.

Bezpiecznik powinno się kontrolować przy najwyższym ciśnieniu, jakie daje wytwornica, tj. przy całkowicie podniesionym dzwonie wytwornicy o ruchomym dzwonie gazowym, lub też przy najwyższym poziomie wody w wytwornicy wyporowej. Kurek na rurze doprowadzającej acetylen do bezpiecznika powinien być w czasie kontroli otwarty, natomiast kurek, przez który acetylen opuszcza bezpiecznik oraz kurek kontrolny powinny być zamknięte. Innymi słowy: bezpiecznik wodny reguluje się pod pełnym ciśnieniem (statycznym) gazu.

Po sprawdzeniu ustawienia kurków, spawacz najpierw dolewa — przez zbiorniczek umieszczony na rurze bezpieczeństwa bezpiecznika — wodę, a następnie otwiera kurek kontrolny. Kiedy przez kurek ten odpłynie nadmiar wody i zaczyna się przedostawać acetylen razem z wodą sączącą się kropelkami, należy kurek kontrolny zamknąć otworzyć natomiast kurek odprowadzający gaz z bezpiecznika do palnika, po czym można palnik zapalić.

Powyższy sposób kontroli bezpiecznika wodnego należy stosować zawsze, o ile w przepisach obsługi wytwornicy nie zaznaczo-

no wyraźnie, że bezpiecznik wodny należy kontrolować w inny sposób.

Sprawa bezpieczników wodnych jest w Polsce uregulowana przepisami, które przytoczymy przy omawianiu wytwornic acetylenowych.

Ministerstwo Przemysłu i Handlu również i na konstrukcje bezpieczników lub innych urządzeń zabezpieczających wydaje numer dopuszczenia, celem uzyskania którego należy złożyć podanie do Ministerstwa Przemysłu i Handlu (Przepisy z dnia 29 sierpnia 1934 r. § 15).

Na każdym bezpieczniku wodnym lub równoznacznym w działaniu urządzeń zabezpieczającym, wprowadzonym do handlu lub oddanym do użytku, powinna być przymocowana tabliczka fabryczna, zawierająca następujące dane (Przepisy z dnia 29 sierpnia 1934 r. § 6):

1) nazwę albo firmę oraz siedzibę wytwórcy,
2) rok budowy,
3) najwyższe dopuszczalne ciśnienie acetylenu w mm słupa wody,
4) numer dopuszczenia.

Z treści polskich przepisów wynika najwyraźniej, że w budowie i konstrukcji bezpieczników improwizacje jakiegokolwiek rodzaju są niedopuszczalne; konstrukcja każdego typu bezpiecznika musi być zatwierdzona i tylko bezpieczniki wykonane według zatwierdzonych planów konstrukcyjnych mogą być sprzedawane i używane.

W. WYRĘBSKI — Warszawa

Łuk elektryczny, jako narzędzie pracy spawacza

Ogólne

Łuk elektryczny jest narzędziem pracy spawacza, podobnie jak narzędziem pracy ślusarza jest pilnik, a kowala młot, dlatego też każdy spawacz musi dokładnie rozumieć zjawisko łuku oraz znać czynniki mające wpływ na jego własności.

Łukiem elektrycznym nazywamy trwały przepływ prądu w obwodzie elektrycznym poprzez przerwę powietrzną. Zjawisku temu towarzyszy obfite wydzielanie się ciepła i światła. Należy odróżniać



Rys. 1. Łuk spawalniczy przy elektrodzie węglowej.



Rys. 2. Łuk spawalniczy przy gołej elektrodzie metalowej.

pojęcie iskry elektrycznej od łuku i tak np. napięcie łuku spawalniczego o długości 3—4 mm wynosi przeciętnie 25 V, podczas gdy na przebicie takiej samej warstwy powietrza przez iskrę elektryczną potrzeba byłoby napięcia ok. 10.000 V. Iskra poza tym jest zjawiskiem bardzo krótkotrwałym, podczas gdy łuk elektryczny może się jarzyć godzinami.

Przepływ prądu przez powietrze, które normalnie jest dobrym izolatorem tłumaczymy sobie w ten sposób, że wysoka temperatura, jaka powstaje przy zajarzaniu łuku, jest jednym z czynników, który jonizuje powietrze, to znaczy czyni go przewodnikiem elektryczności.

Temperatura łuku uzależniona jest od materiału elektrod, pomiędzy którymi łuk się jarzy. Temperatura łuku elektrod węglowych (rys. 1) wynosi ok. 4.000^0. Dla elektrod metalowych (rys. 2) temperatura łuku ograniczona jest temperaturą wrzenia metalu elektrody.

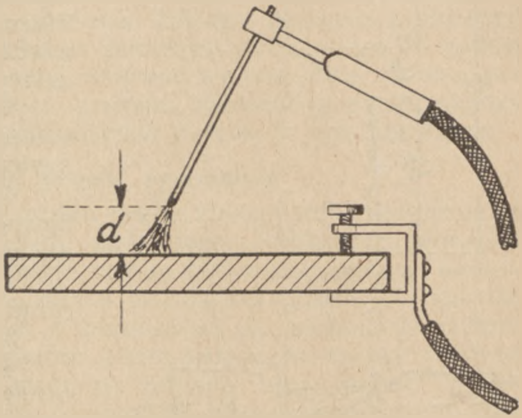
Elastyczność łuku

Łuk elektryczny, w zależności od różnych czynników, które poniżej wymienimy i omówimy, może być bardziej lub mniej elastyczny. Elastycznością łuku nazywamy jego zdolność do wydłużania się bez gaśnięcia. Miarą elestyczności łuku jest odległość „d", na jaką łuk pozwala się wyciągnąć (rys. 3).

Łuk elektryczny w zastosowaniu do spawania

Przy spawaniu łukowym wykorzystujemy ciepło wydzielające się w łuku do stapiania krawędzi części łączonych oraz spoiwa. W celu zajarzenia łuku pocieramy elektrodą o przedmiot spawany, po czym odciągamy elektrodę na pewną odległość. Napięcie łuku — jak to już na wstępie wspomnieliśmy — w zależności od długości

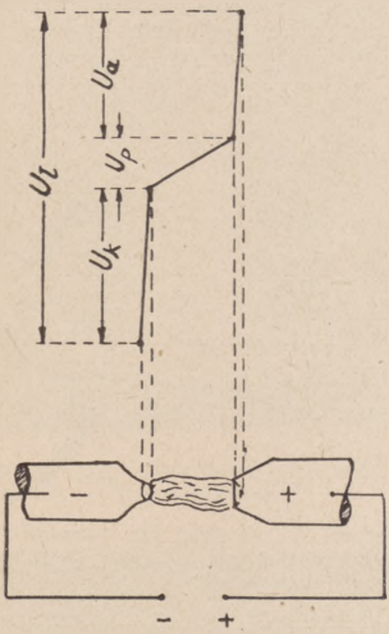
łuku i natężenia prądu spawania wynosi od 20 do 30 wolt, a więc średnio 25 wolt. Do zajarzenia łuku potrzebne jest jednak napięcie wyższe. Transformatory i przetwornice do spawania łukowego są odpowiednio do tego przystosowane i przy biegu jałowym dają napięcie w zależności od rodzaju spawalnicy od 50 do 80 wolt, a więc napięcie, jakiego wymaga zajarzenie łuku, podczas zaś samej pracy spawania napięcie to maleje do wartości 20—30 wolt. Spawanie mniejszym napięciem, pominąwszy już trudności spawania zbyt krótkim łukiem, jest teoretycznie niemożliwe. Rozpatrzmy sobie bowiem rozkład napięcia, w łuku prądu stałego pomiędzy elektrodami węglowymi (rys. 4). Napięcie w łuku rozkłada się na 3 poszczególne spadki napięcia: spadek napięcia na katodzie, to znaczy elektrodzie połączonej z biegunem ujemnym (—) źródła prądu, spadek napięcia w przerwie powietrznej i spadek napięcia na anodzie, to znaczy elektrodzie połączonej z biegunem dodatnim (+) źródła prądu. Spadek napięcia w przerwie powietrznej jest nieznaczny w stosunku do spadku napięcia na elektrodach, wielkość jego zależy od długości tej przerwy powietrznej, a więc długości łuku. Najkrótszy jednak łuk wymaga pewnego minimalnego napięcia na pokonanie spadków napięcia na elektodach. Minimalne to napięcie wynosi w przybliżeniu około 18 wolt. Rozkład ciepła w łuku elektrycznym jest zupełnie taki sam jak i napięcia. Z punktu widzenia spawania użyteczne jest tylko to ciepło, które wydziela się na elektrodach, bowiem ciepło wydzielone w przerwie powietrznej rozprasza się na promieniowanie. Łatwy stąd wniosek, że spawanie długim łukiem, pominąwszy przypadki wyjątkowe, jest niekorzystne pod względem ekonomicznym, a poza tym ujemnie również wpływa na własności mechaniczne spoiny, co omówimy dokładnie w dalszym ciągu.



Rys. 3. Odległość „d", na jaką łuk pozwala się wyciągnąć bez gaśnięcia jest miarą jego elastyczności.

Najważniejszą własnością łuku elektrycznego z punktu widzenia spawalniczego jest jego elastyczność, gdyż łuk nieelastyczny ciągle zrywający się utrudnia ogromnie spawanie i męczy spawacza.

Istnienie łuku uzależnione jest od zjonizowania powietrza. Naj-



Rys. 4. Rozkład napięcia w łuku elektrycznym pomiędzy dwoma elektrodami węglowymi.

ważniejszym czynnikiem jonizującym powietrze jest odpowiednio wysoka temperatura, czyli stopień skupienia ciepła. Można więc zaryzykować powiedzenie, że elastyczność łuku zależy od jego temperatury.

Temperatura, a tym samym i elastyczność łuku, zależy od następujących czynników:

1) Własności elektryczne obwodu spawania (moc, natężenie prądu i napięcie).

2) Rodzaj prądu spawania (prąd stały czy prąd zmienny).

3) Rodzaj elektrody.

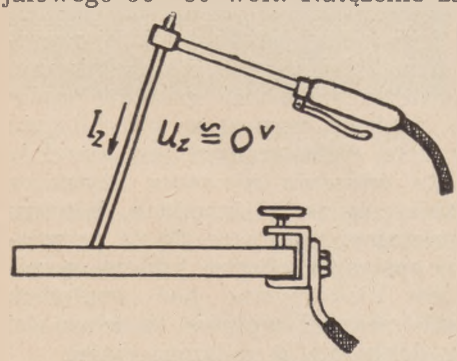
4) własności fizyczne materiału elektrody i przedmiotu spawanego.

Własności elektryczne obwodu spawania

Zasadniczym warunkiem powstania i trwałego istnienia łuku jest odpowiednio duże napięcie i natężenie prądu zasilającego łuk.

Napięcie spawania wynosi od 20 do 30 wolt, podczas zaś biegu jałowego 50—80 wolt. Natężenie zaś prądu musimy dobierać odpowiednio do średnicy elektrody. Przy spawaniu grubych przedmiotów, elektrodami o większej średnicy, należy nastawić transformator na większe natężenie prądu, by gęstość prądu *), a w związku z tym i temperatura łuku utrzymana była na odpowiedniej wysokości, niezbędnej dla zjonizowania powietrza.

Duży wpływ na elestyczność łuku ma również napięcie biegu jałowego spawalnicy. Im napięcie to jest wyższe, tym łuk jest bardziej elastyczny. Trzeba



Rys. 5. Zwarcie w obwodzie spawania.

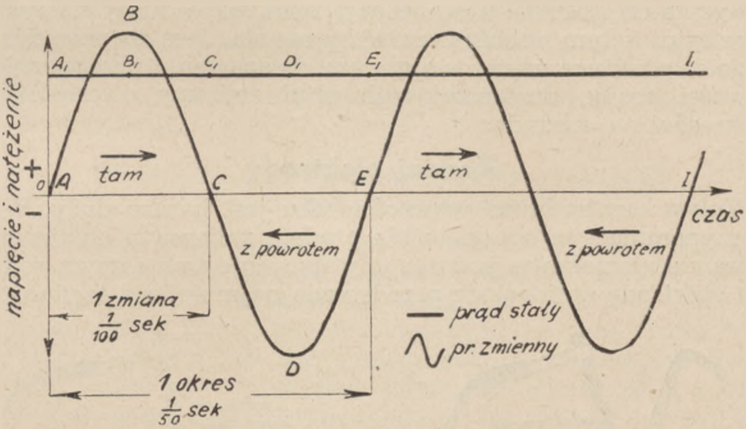
*) Gęstość prądu jest to natężenie w amperach przypadające na 1 mm^2 przekroju elektrody.

jednak pamiętać, że zbyt duże napięcie biegu jałowego stwarza niebezpieczeństwo porażenia spawacza prądem elektrycznym.

Oprócz tego obwód elektryczny spawania powinien być odpowiednio elastyczny. Rozumie się to w ten sposób, że przejście od krótkiego zwarcia (rys. 5), podczas którego napięcie praktycznie równa się zeru do napięcia biegu jałowego, potrzebnego do ponownego zajarzenia łuku, powinno odbywać się możliwie szybko, oraz że spawalnica możliwie szybko powinna dostosować swoje napięcie do zmian długości łuku, wynikających z ruchów ręki spawacza.

Rodzaj prądu spawania

Wiadomo powszechnie, że łuk prądu stałego jest elastyczniejszy i spokojniejszy od łuku prądu zmiennego. Najlepszym dowodem tego jest fakt, że prądem stałym można z łatwością spawać elektrodą gołą, co przy prądzie zmiennym jest bardzo trudne. Na zjawisko to składają się dwa czynniki, a mianowicie: Do spokojnego jarzenia się łuku prądu stałego wystarczy, jeżeli katoda, to znaczy elektroda połączona z biegunem ujemnym, posiada odpowiednio wysoką temperaturę, druga elektroda połączona z biegunem dodatnim może



Rys. 6. Wykres prądu stałego i zmiennego.

być zimna. W wypadku łuku prądu zmiennego sto razy na sekundę anoda zmienia się na katodę i odwrotnie. Ponieważ więc utrzymanie odpowiednio wysokiej temperatury na elektrodzie i przedmiocie spawanym jest trudniejsze, łuk prądu zmiennego jest mniej elastyczny. Drugi powód jest bardzo prosty. Wystarczy porównać wykres prądu stałego i zmiennego (rys. 6), z którego wynika, że przy prądzie stałym wartość prądu i napięcia w każdej chwili jest stała. W związku z tym i ilość ciepła, a więc i temperatura łuku jest również w każdej chwili stała. Jeżeli tylko w obwodzie istnieje dostateczne natężenie prądu dla danej średnicy elektrody, łuk jarzy

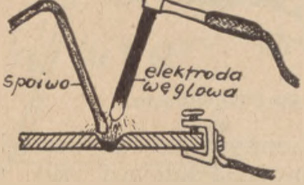
się spokojnie, gdyż powstająca w nim temperatura jest dostatecznie wysoka dla jonizacji powietrza.

Inaczej nieco przedstawia się sprawa przy prądzie zmiennym. Wiemy, że przy prądzie zmiennym wartości chwilowe prądu i napięcia są okresowo zmienne. Jeżeli przeto mówimy, iż natężenie prądu spawania wynosi 100 A, to musimy sobie zdawać sprawę, że w rzeczywistości waha się ono od 0 do pewnej wartości maksymalnej tak, że przeciętnie wynosi 100 A, w rzeczywistości wartość natężenia prądu jest okresowo zmienna; oczywiste jest już teraz, że i ilość ciepła, a więc i temperatura łuku waha się okresowo. Jest to w rezultacie powodem pewnego okresowego obniżenia się temperatury, którego wielkość zależy od częstotliwości prądu i od rodzaju elektrody. Przy pewnej małej częstotliwości prądu to obniżenie temperatury w łuku będzie tak duże, że powietrze przestanie być jonizowane — łuk więc zgaśnie. Z doświadczeń praktycznych wiemy, że łuk jarzący się normalnie przy częstotliwości prądu zmiennego równej 50 okresom na sekundę w miarę obniżania częstotliwości wykazuje coraz mniejszą elastyczność, aż przy pewnej częstotliwości około 25 okresów na sekundę zupełnie gaśnie.

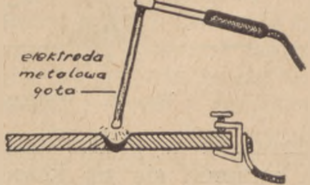
Wyższe częstotliwości od 50 dają nam łuk o dużej elastyczności i w związku z tym dobre warunki spawania. Jest to powodem, dla którego w praktyce używa się czasem do spawania przetwornic częstotliwości prądu, dostarczających prąd zmienny o częstotliwości 100 okresów na sekundę.

Rodzaj elektrody

Wpływ elektrody na własności łuku jest bardzo duży. Wystarczy przypomnieć, że np. spawanie prądem zmiennym elektrodę gołą jest prawie niemożliwe, podczas gdy spawanie tym samym rodzajem prądu elektrodę otuloną nie przedstawia najmniejszej trudności.



Rys. 7. Spawanie elektrodą węglową.



Rys. 8. Spawanie elektrodą metalową, gołą.

W początkach spawania łukowego stosowano elektrody węglowe. Łuk elektryczny był więc, podobnie jak dziś palnik acetylenowo-tlenowy, tylko źródłem ciepła. Materiał dodatkowy wprowadzano zupełnie tak samo, jak przy spawaniu acetylenowym, a więc w formie drutu topionego w łuku elektrycznym (rys. 7).

Nasętpnie dłuższy okres czasu spawano elektrodami metalowymi gołymi (rys. 8). Zauważono przy tym, że elektrody zardzewiałe, pokryte warstwą zendry lub wapna pozostałego z procesów przeciągania drutu, dają łuk bardziej elastyczny o mniejszym rozprysku metalu.

Chociaż nie rozumiano wtedy przyczyny tego zjawiska, poczęto pokrywać druty do spawania ciekną warstwą wapna i powstał w ten sposób pierwowzór elektrody otulonej.

Dziś możemy sobie zjawisko to łatwo wytłumaczyć. Czysta powłoka elektrody metalowej sprzyjała intensywnemu wydzielaniu się ciepła z elektrody przez promieniowanie i przewodnictwo do otaczającego elektrodę powietrza, co ujemnie wpływało na temperaturę łuk, a więc i na jego elastyczność. Stosowanie zaś choćby prymitywnej powłoki na skutek izolującego jej działania zmniejsza ilość wydzielającego się ciepła, umożliwiając powstanie większej temperatury łuku, a więc i jego elastyczność.

Wprowadzenie elektrody otulonej umożliwiło spawanie prądem zmiennym, dużo tańszym od prądu stałego. Duży również wpływ na elastyczność łuku przy elektrodach otulonych posiada grubość otuliny. Im otulina jest grubsza, tym łuk jest bardziej elastyczny.

Oprócz tego nowoczesne elektrody otulone posiadają w składzie otuliny specjalne składniki, ułatwiające jonizację powietrza. W następnym artykule omówimy dokładnie poszczególne rodzaje elektrod i ich zastosowanie.

Własności fizyczne materiału elektrody i przedmiotu spawanego

Na wstępie zaznaczyliśmy już, że temperatura łuku dla elektrod metalowych ograniczona jest punktem wrzenia metalu elektrody. Łatwy stąd wniosek, że spawanie elektrodą metalową, której materiał posiada niski punkt wrzenia, napotyka na duże trudności. Jest to w związku z tym, że temperatura łuku przy pewnym materiale elektrody, może być nie wystarczająca do zjonizowania powietrza.

Drugim bardzo ważnym czynnikiem jest przewodnictwo cieplne materiału elektrody i przedmiotu spawanego. Duże przewodnictwo cieplne metalu elektrody i przedmiotu spawanego jest powodem szybkiego rozpraszania się ciepła na dużej przestrzeni, co ujemnie wpływa na wysokość temperatury, a więc i elastyczność łuku. Jasne jest już teraz, na czym polega trudność utrzymania łuku pomiędzy płytą miedzianą a elektrodą z miedzi, oraz to, że przy tym samym napięciu i natężeniu prądu, przy którym spawanie miedzi jest utrudnione, utrzymanie łuku pomiędzy płytą a elektrodą żelazną nie napotyka na żadne trudności.

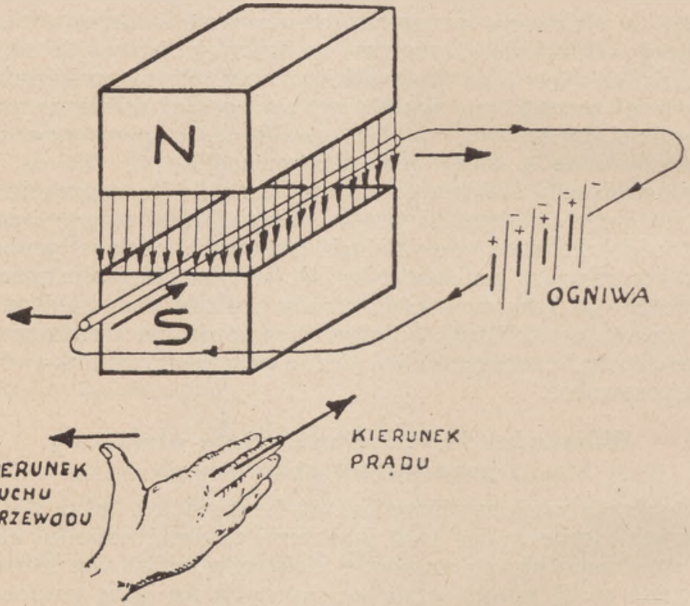
d. c. n.

W. WYRĘBSKI — Warszawa

Podstawowe wiadomości z elektrotechniki

Działanie pola magnetycznego na przewodnik z prądem

Z artykułu w zeszycie pierwszym tego roku wiemy już, że igła magnetyczna w pobliżu przewodnika z prądem elektrycznym odchyła się od swego normalnego położenia.



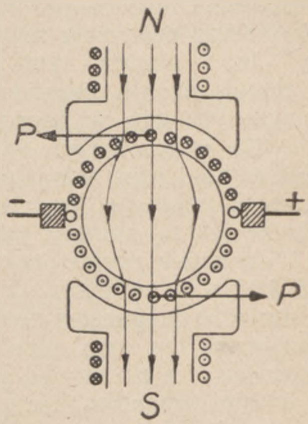
Rys. 1. Reguła lewej ręki — zasada działania silnika elektrycznego.

Podobnie zupełnie, jak przewodnik z prądem na igłę magnetyczną, działa pole magnetyczne na przewodnik z prądem. Jeżeli mianowicie w polu magnetycznym znajdzie się przewodnik z prądem, będzie on wypychany z pola magnetycznego z pewną siłą, której wielkość zależy od natężenia prądu w przewodzie, siły magnesu, oraz długości przewodu. Kierunek siły działającej na przewodnik, a więc i kierunek ruchu przewodnika, określa nam t. zw. reguła lewej ręki, która mówi, że jeżeli ustawimy lewą dłoń w ten spcsób, aby linie magnetyczne przenikały dłoń od wewnątrz, a cztery wyciągnięte palce będą wskazywały kierunek prądu w przewodzie, wówczas duży palec wskaże kierunek ruchu przewodnika (rys. 1).

Jest to, jak się już pewno czytelnicy domyślają, zasada działania silnika elektrycznego, czyli przemiany energii elektrycznej lub elektromagnetycznej na energię mechaniczną.

Prąd elektryczny przepływając przez przewody części wirującej silnika elektrycznego, umieszczonej pomiędzy dwoma biegunami magnetycznymi (rys. 2), wytwarza pewien moment obrotowy, na skutek którego część wirująca silnika t. zw. wirnik poczyna się obracać.

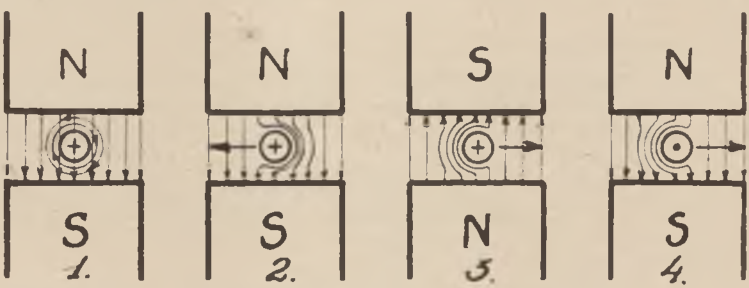
Silniki elektryczne omówimy obszerniej na innym miejscu, teraz zaś zajmiemy się wytłumaczeniem tego dziwnego zjawiska, które umożliwia nam zamianę energii elektrycznej na energię mechaniczną.



Rys 2. Przewody z prądem znajdujące się w polu magnesu N-S zostają wypychane z siłą P. Siły te wytwarzają moment obrotowy silnika.

Na rys. 3 szkic 1 widzimy przewodnik z prądem w polu stałego magnesu N-S. Z poprzedniego artykułu wiemy już, że w okół przewodnika z prądem istnieje pole magnetyczne, którego linie w kształcie kół współśrodkowych otaczają przewodnik. Kierunek linii pola magnetycznego wokół przewodu zależy od kierunku prądu w przewodzie (rys. 9 z artykułu w Nr 1. 1939). Umawiamy się, że kierunek prądu w przewodzie „od nas“ będziemy oznaczać krzyżykiem, a kierunek prądu „do nas“ oznaczać będziemy kropką.

Wracając do szkicu 1 (rys. 3) widzimy, że linje magnetyczne przewodu z prądem z prawej strony tego przewodu mają kierunek zgodny z kierunkiem linji głównego pola magnetycznego, z lewej zaś strony przewodu kierunki te są niezgodne.



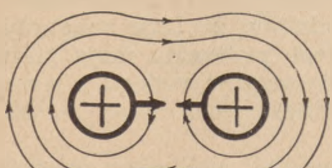
Rys. 3. Działanie pola magnetycznego na przewodnik z prądem.

Rezutalt tego widzimy na szkicu 2 (rys. 3). Z lewej strony przewodu linje pola magnetycznego przewodnika z prądem zniosły część linji pola magnetycznego głównego, stworzyła się więc jak gdyby próżnia magnetyczna, z prawej zaś strony przewodu nastąpiło zagęszczenie linji magnetycznych, ponieważ linje magnetyczne magnesu stałego oraz pola magnetycznego przewodu wzajemnie się dodały. Jako skutek tych dwu stanów magnetycznych po prawej i lewej stronie przewodu, ten ostatni będzie wypychany z pola magnetycznego w kierunku zgodnym z regułą lewej ręki.

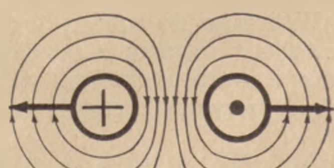
Na szkicu 3 (rys. 3) widzimy, że kierunek prądu w przewodzie jest tu taki sam, jak poprzednio, natomiast została zmieniona biegunowość magnesu wytwarzającego główny strumień magnetyczny. Na skutek tej zmiany, jak to wynika znów z reguły lewej ręki kierunek ruchu przewodnika zmienił się na przeciwny. Na szkicu 4 (rys. 3) zmieniono kierunek prądu w przewodzie, natomiast biegunowość magnesów zachowano taką samą, jak na szkicu 2. Rozumując w ten sam sposób, jak w poprzednich wypadkach a więc stosując regułę lewej ręki dochodzimy do wniosku, że i w tym wypadku kierunek ruchu przewodnika zmienił się w stosunku do kierunku na szkicu 2 na odwrotny.

Oddziaływanie wzajemne na siebie dwu przewodników z prądem

Wiemy już, że każdy przewodnik z prądem wytwarza wokół siebie pole magnetyczne. Dwa przewodniki z prądem znajdujące się blisko siebie będą oddziaływały na siebie w ten sposób, że będzie następowało wzjamne przyciąganie się lub odpychanie tych prze-



Rys. 4. Działanie wzajemne na siebie dwóch przewodników z prądem, przy kierunkach prądu jednakowych.



Rys. 5. Działanie wzajemne na siebie dwóch przewodników z prądem, przy kierunkach prądu różnych.

wodników, w zależności od kierunku prądu w jednym i drugim. I tak, jeżeli kierunki prądu w jednym i drugim przewodzie są zgodne, następuje wzajemne przyciąganie się przewodników, jeżeli zaś kierunki te są niezgodne — odpychanie.

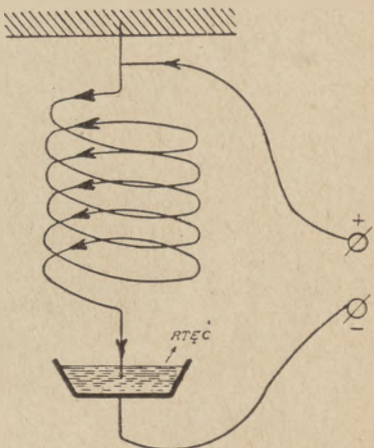
Rys. 4 przedstawia przekroje poprzeczne dwu przewodów z prądem. Krzyżyki oznaczają, że kierunki prądu w jednym i dru-

gim przewodzie są jednakowe — „od nas". Ustalamy teraz na zasadzie reguły prawej ręki kierunki linij sił pola magnetycznego wokół jednego i drugiego przewodu. Kierunki te są zgodne, co się łatwo przekonać, z kierunkiem zaznaczonym na rysunku. Ponieważ kierunek prądu w jednym i drugim przewodzie jest zgodny, więc i kierunek linij sił magnetycznego pola będzie również zgodny.

Każdy z tych przewodników może być uważany za magnes stały lub elektromagnes wytwarzający pole magnetyczne, w którym znajduje się drugi przewodnik. Aby ustalić teraz kierunek sił działających na przewody musimy znów uciec się do reguły lewej ręki. Kierunek ten, jak pokazano na rys. 4 będzie dośrodkowy, t. zn., że przewody wzajemnie się przyciągają.

Z przykładu na rys. 5, gdzie kierunki prądu w obu przewodach są różne, łatwo wywnioskować, postępując, jak w przykładzie powyższym, że kierunki sił działających na przewody będą miały kierunki na zewnątrz, a więc przewody będą się wzajemnie odpychały.

Wielkość siły przyciągania, czy odpychania się wzajemnego dwu przewodników zależy od natężenia prądu w jednym i drugim przewodzie, od długości przewodów i ich kształtu. Na dowód tego oddziaływania na siebie przewodów z prądem przytoczę jeszcze bardzo proste doświadczenie, które może sobie sam zrobić każdy, bardziej interesujący się tymi zagadnieniami.



Rys. 6. Spirala, jako przerywacz prądu.

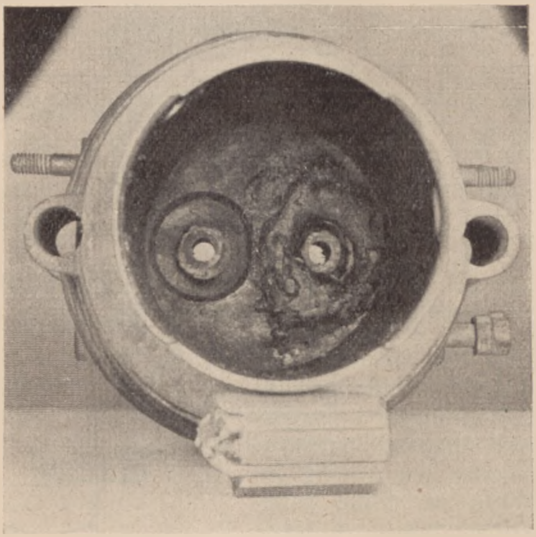
Na rys. 6 widzimy spirale zawieszoną w górnej swej części. Koniec dolnej części zanurzony jest w naczynku z rtęcią. Prąd z baterii doprowadzamy do naczynia z rtęcią i do punktu zawieszenia spiralki, Pod wpływem prądu poszczególne zwoje spiralki przyciągają się skracając sprężynę i przerywając obwód. W następnej chwili spirala opada własnym ciężarem, zamykając znowu obwód itd. Spirala taka może więc służyć jako przerywacz prądu.

d. c. n.

Przykłady napraw spawalniczych

Naprawy spawalnicze przy silnikach samochodowych

Trudno sobie w ogóle dziś wyobrazić warsztat naprawczy bez urządzenia do spawania. Zachodzą jednak dość często wypadki, że urządzenie spawalnicze nie zostaje w należytym stopniu wykorzystane. Dwojakie są tego przyczyny: albo sprzęt spawalniczy jest niekompletny (brak odpowiedniej ilości końcówek), albo spawacz nie stoi na wysokości swego zadania. Znane jest powiedzenie, że palnik w ręku spawacza, to jak pióro w ręku pisarza.



Rys. 1. Gniazdo po napawaniu.

Kto się w swej praktyce spawalniczej stykał z naprawą samochodów, a w szczególności silników samochodowych, ten wie, jakie szerokie pole do popisu stoi przed spawaczem. Do każdego zagadnienia należy podejść śmiało, lecz rzeczowo i z fachową rozwagą.

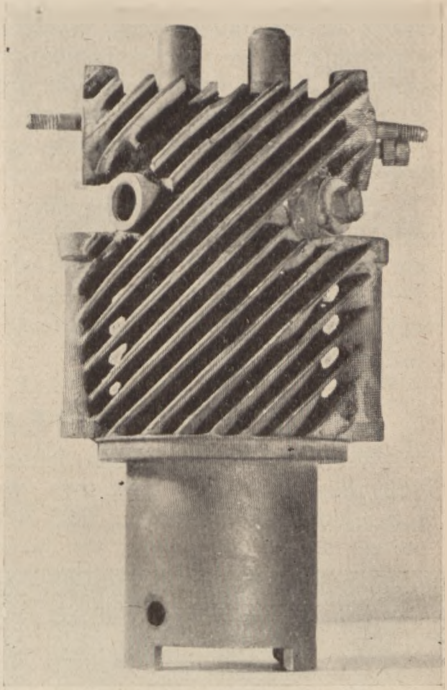
Poniżej pragnę omówić pracę dość trudną, bo napawanie wybitnych gniazd zaworowych w cylindrach silnika samochodowego, lub motocyklowego.

Silnik samochodu „Tatra" posiada cylindry żeliwne pojedyńcze, chłodzone powietrzem. Z przyczyn bliżej nie ustalonych wybiło się gniazdo zaworu wydechowego. Na pierwszy rzut oka należałoby taki cylinder wyrzucić na łom, gdyż cała przylgnia była wybita około 4—5 mm w głąb i o doszlifowaniu zaworu nie mogło być

mowy. Od czego jednak sztuka spawalnicza i pomysłowość? Postanowiono wybite gniazdo napawać, na nowo wyfrezować, zawór dotrzeć i w ten sposób cylinder uratować, a równocześnie zaoszczędzić czas, potrzebny na zamówienie i sprowadzenie nowego cylindra z wytwórni.

Przygotowanie

Z blachy żelaznej grubości 1 mm zwinięto rurę o średnicy dwukrotnie większej od średnicy zewnętrznej cylindra. Nieco powyżej dolnej krawędzi umieszczono kilka prętów, imitujących ruszt. Całość postawiono na dwóch cegłach, w celu umożliwienia dopływu powietrza. W tak prymitywny piecyk wstawiono cylinder głowicą w dół, obłożono na około węglem drzewnym i podgrzewano w ciągu jednej godziny. W tym czasie przygotowano palnik o wydajności 600 l., którego komorę mieszankową owinięto sznurem azbestowym, zamoczonym w wodzie. Zabieg ten okazał się praktyczny, ponieważ palnik pracował w warunkach bardzo ciężkich, bo w cylindrze o średnicy 80 mm i długości 220 mm podgrzanym do około 650° C.



Rys. 2. Cylinder silnika samochodowego „Tatra".

Spawanie

Spawanie odbywało się bez wyjmowania cylindra z piecyka, a małe pochylenia wykonywano całym piecykiem. Zadanie spawacza było dość trudne i mozolne, gdyż płomień palnika odbijał się o dno głowicy i uderzał z wązkiej średnicy cylindra w oczy, twarz i ręce spawacza. To też nie można takiej pracy wykonać bez rękawic azbestowych; również okazała się potrzebna maska, chroniąca twarz.

Drugą ważną i trudną rzeczą było operowanie palnikiem w ciasnym miejscu głowicy tak, by nie uszkodzić lub nie zalać przylgni gniazdka zaworu ssącego.

Poza tym zachodziła konieczność częstego chłodzenia palnika w uprzednio już przygotowanym naczyniu z wodą, by zapobiec strzelaniu wskutek nadmiernego podgrzewania się palnika.

Samo spawanie trwało zaledwie 10 minut.

Nałożono warstwę znacznie grubszą na obróbkę, a co za tym idzie i usunięcie pór, które umiejscowiają się, jak wiadomo, na powierzchni spoiny. Po zakończeniu spawania przykryto cylinder wraz z piecykiem blachą, celem osłony przed przeciągiem i pozostawiono aż do całkowitego wystudzenia (5 do 6 godzin). Następnie poddano obróbce mechanicznej, przy czym okazało się, że napawana warstwa jest zdrowa, jednolita, bez pór i miejsc twardych. Wreszcie dopasowano, doszlifowano stare zawory i cylinder wmontowano.

Jako spoiwa użyto zwykłe pałeczki do spawania żeliwa wyrobu firmy „Perun".

Czas całkowitej naprawy, tj. unieruchomienia samochodu, trwał jedną dobę. Koszt naprawy: spawanie i obróbka mechaniczna, bez montażu, wynosił około 22 złotych.

Załączone przy niniejszym zdjęcia wskazują gniazdo po napawaniu warstwy na przylgnię, oraz cylinder i jego kształt zewnętrzny.

D. P.

Naprawa wału kafara

Wał kafara parowego (maszyna do wbijania pali) długości 1700 mm i średnicy 100 mm. wagi ok. 155 kg został uszkodzony w miejscu zaklinowania. Pod wpływem nagłych zmian obciążenia (uderzeń) klin wydłutował zagłębienie poczynając od gniazda klinowego na przestrzeni 1/6 obwodu wału.



Miejsce wydłutowane razem z gniazdem klinowym wypełniono bez żadnych przygotowań za pomocą spawania łukowego. Następnie ułożono jeszcze jedną warstwę spoiwa na całym obwodzie wału o długości 108 mm i powierzchni ok. 1440 cm^2.

Robotę wykonał jeden spawacz w ciągu 4 godzin, zużywając 4 kg elektrod ∅ 4 mm i ok. 4,5 KWh energii elektrycznej.

Z. L.

Sprawy społeczne

Buchalteria czasu wolnego od pracy

Sprawa właściwego spędzania czasu wolnego od pracy staje się nie tylko u nas, ale i na całym świecie coraz bardziej aktualna. Myśl tego rodzaju jak „Los cywilizacji będzie może w większym stopniu przesądzony przez to, co ludzie robią w okresie swych wczasów, niż przez to, co robią w oficjalnych godzinach pracy“, albo „wczasy są tą częścią ludzkiego życia, w której walka między aniołem i diabłem o duszę człowieka rozgrywa się z największą zażartością“ (Jacks) znajdują coraz powszechniejsze zrozumienie.

Pierwszym warunkiem do właściwego zużytkowania wolnego czasu jest zdanie sobie sprawy jaką jego ilością rozporządzamy.

Spróbujmy sporządzić roczny bilans czasu. Jeżeli człowiek pracuje 8 godzin i 8 godzin na dobę śpi, to pozostaje mu jeszcze do zużytkowania 8 godzin dziennie. Z tej liczby zużywa pewną ilość czasu na mycie się, jedzenie, ubieranie, dojście do pracy, powrót do domu itp. Przyjmijmy, że czynności te zabierają 5 godzin — pozostaje więc dziennie jeszcze 3 godziny wolne. Są to te właśnie godziny, w których „rozgrywa się walka o dusze człowieka“.

W ciągu roku takich godzin jest około 1 000. Przyjmijmy dalej, że w niedzielę człowiek rozporządza 10 godzinami — otrzymamy na rok 520 godzin święta poza niedzielami dają nam rocznie około 150 godzin wolnych — a wreszcie urlop (licząc przeciętnie 10 dni urlopu na rok) 150 godzin. Razem człowiek ma w ciągu roku do rozporządzenia kapitał 1 800 godzin wczasów. Licząc po 16 godzin na 1 dzień (8 godzin zabiera sen), otrzymamy około 120 dni, tj. 4 miesiące wolnego czasu.

Dopiero gdy się to codzienne, świąteczne i urlopowe godziny zestawi razem to widać jak wielka jest ich liczba — rozsiane w ciągu całego roku giną bezpowrotnie z niepowetowaną szkodą dla postępu cywilizacji. Racjonalne wykorzystanie wczasów jest więc zagadnieniem wykorzystania trzeciej części życia ludzkiego. Kom. Pr. Inst. Spr. Społ.

Organizacja wczasów robotniczych

Ruch zawodowy w akcji obozów robotniczych. W tegorocznym sezonie letnim szereg instytucyj organizowało obozy wypoczynkowe lub kolonie i letniska dla robotników.

Akcja ta idzie u nas różnorodnymi torami, zależnie od charakteru instytucji organizujących wypoczynek letni dla robotnika.

Zdawałoby się, że w pierwszym rzędzie akcją tą zajmują się związki zawodowe. Tak jednak nie jest — związki zawodowe, organizujące akcję letnią dla swych członków są jeszcze dotąd bardzo nieliczne. Natomiast podjęły już od szeregu lat tę akcję instytucje oświatowo-kulturalne lub turystyczne, związane z centralami ruchu zawodowego. I tak np. Pracownicze Tow. Oświaty i Kultury im. S. Żeromskiego (Zjednoczenie Polskich Związków Zawodowych), Robotnicze T-wo Turystyczne i Tow. Uniwersytetu Robotniczego (Związek Robotniczych Stowarzyszeń Zawodowych) — organizowały w tym roku szereg obozów i letnisk dla członków i sympatyków ruchu zawodowego.

Istnieje też stowarzyszenie robotnicze, niezwiązane z ruchem zawodowym żadnego kierunku np. „Towarzystwo Urlopów Robotniczych w Łodzi“, które już drugi rok organizuje letniska dla robotników.

Inną kategorię stanowią instytucje oświatowe lub kulturalne, niezwiązane specjalnie ze środowiskiem robotniczym, ale prowadzące między innymi pracami również akcję kolonii robotniczych. Do tej kategorii należą np. Związek

Pracy Obywatelskiej Kobiet, Koło Pomocy Kulturalnej, Tow. Krzewienia Kultury Fizycznej Kobiet itp. Kom. Pr. Inst. Spr. Społ.

Akcja patronalna w zakresie organizowania urlopów robotniczych. Stosunkowo niedawno rozwinęła się akcja letnia organizowana przez przedsiębiorstwa przemysłowe dla swoich robotników. Czasem pomoc przemysłu ogranicza się do subsydiowania wyjazdu robotników na obozy, organizowane przez kogo innego, niektóre jednak przedsiębiorstwa organizują obozy lub kolonie samodzielnie. Największy dorobek na tym polu mają fabryki przemysłu wojennego, które już od kilku lat z powodzeniem organizują obozy i kolonie. Z innych przedsiębiorstw przemysłowych należy nadmienić o wysiłkach Wspólnoty Interesów, która zorganizowała pociąg wycieczkowy po Polsce dla swoich robotników. Znana też jest np. akcja Zarządu Miejskiego m. st. Warszawy dla zatrudnionych w Zarządzie pracowników umysłowych i fizycznych.

Obozy organizowane przez instytucje społeczne i samorządowe. Odrębny nieco charakter i odrębne cele mają obozy wypoczynkowe dla robotników, organizowane przez Zakład Ubezpieczeń Społecznych i poszczególne ubezpieczalnie. Jest to akcja o celach profilaktycznych w stosunku do ubezpieczonych. Istnieje bowiem cały szereg zaburzeń w organiźmie, które można usunąć przez wypoczynek, podczas kiedy brak wypoczynku może spotęgować te zaburzenia tak, że doprowadzą one do trwałych schorzeń, stając się nawet przyczyną niezdolności do pracy. Kandydatów na te kolonie kwalifikują lekarze domowi, a ubezpieczalnie pokrywają całkowity koszt pobytu uczestników na kolonii. Rezultaty zdrowotne tych kolonii okazały się na ogół bardzo dobre.

Państwowy Urząd Wychowania Fizycznego i Przysposobienia Wojskowego organizował obozy o specjalnych programach, gdzie wypoczynek był połączony z akcją przysposobienia do obrony kraju lub z wyszkoleniem w dziedzinie wychowania fizycznego.

W sezonie tegorocznym wypoczynkiem letnim robotników zajęła się również Liga Popierania Turystyki przy pomocy Związku Powiatów, realizując inicjatywę letnisk robotniczych propagowaną szczególnie na tegorocznej konferencji, poświęconej sprawie urlopów robotniczych, zwołanej przez Centralne Biuro Wczasów. Związek Powiatów przygotował szereg wsi, gdzie gospodarze zaofiarowali swe izby na mieszkanie dla letników.

Wyżywieniem zajęły się bądź organizacje społeczne, bądź prywatni gospodarze.

Turnusy trwały po 10 dni. Niestety na ogół z wyjazdów tych korzystali raczej pracownicy umysłowi niż fizyczni, tak że impreza Ligi nie stanowiła ważniejszej pozycji w ogólnej akcji wypoczynku letniego robotników.

Czy dużo robotników wyjeżdża w czasie urlopów? Tegoroczne wiadomości z Francji o masowych wyjazdach robotników na urlopy unaoczniły różnicę, jaka jest między warunkami robotników we Francji a u nas. Przeciętny robotnik francuski ma tyle oszczędności, że wystarczyło tylko uchwalenie ustawy o płatnych urlopach, aby zapełniły się pociągi i miejscowości klimatyczne. U nas ustawa o urlopach płatnych istnieje od 1922 r., a przecież zaledwie mały odsetek robotników wyjeżdża na urlop. To też u nas konieczna jest akcja społeczna, któraby ułatwiła wyjazd letni robotnikom. Aczkolwiek frekwencja na obozach, koloniach i letniskach podnosi się stale, to jednak ciągle jeszcze wyjazd na urlop przekracza możliwości finansowe większości robotników.

Oszczędności na urlopy. Przy wydatnej nawet obniżce kolejowej i zredukowaniu do minimum kosztów utrzymania, suma potrzebna jednorazowo na urlop i tak, niestety, będzie przekraczała możliwości robotnika, o ile nie wprowadzi się jakiegoś systemu składania oszczędności na urlop. Tam, gdzie organizacją wyjazdu pracownika zajmuje się pracodawca, często stosowany jest system potrącenia opłaty na urlop w ciągu całego roku, co niewątpliwie jest dla pracownika korzystniejsze. Dla rzemieślników pracujących samodzielnie należałoby stworzyć jakiś system oszczędności na urlopy. Nasze instytucje

oszczędnościowe lub ubezpieczeniowe mogłyby niewątpliwie przyjść tu z pomocą masom pracowniczym.

Opracowanie wniosków i doświadczeń z zeszłorocznej akcji letniej. Komisja Wczasów przy Ministerstwie Opieki Społecznej zleciła Centralnemu Biuru Wczasów zwiedzenie obozów wypoczynkowych, kolonii i letnisk dla robotników w celu opracowania postulatów i wniosków w dziedzinie akcji letniej. Materiały zebrane przez delegatów Centralnego Biura Wczasów staną się przedmiotem obrad Komisji Wczasów, po czym zostaną przedłożone Komisji Wczasów Ministerstwa Opieki Społecznej oraz wszystkim instytucjom, które mają swoich przedstawicieli w Radzie Wczasów.

Dom Wypoczynkowy w Kamienicy. Tow. Saturn wybudowało własnym kosztem w ładnej miejscowości podgórskiej, we wsi Kamienicy k. Nowego Sącza, dom wypoczynkowy dla robotników. W ciągu bieżącego lata dzięki pomocy Ubezpieczalni Społecznej z Sosnowca przewinęło się przez ten Dom kilka turnusów męskich i jeden kobiecy. Piękny ten przykład godny jest naśladowania przez inne przedsiębiorstwa.

Bezpieczeństwo i higiena

Środki ostrożności przy naprawianiu zbiorników i naczyń, które zawierały produkty palne.

Naprawa wszelkiego rodzaju zbiorników i naczyń, które zawierały produkty palne, wymaga specjalnej ostrożności. Nawet przy zwykłym podgrzewaniu zamkniętego próżnego zbiornika wymagana jest ostrożność, ponieważ przy podgrzewaniu powietrze rozszerzenia się i może w pewnych warunkach rozsadzić naczynie. Większe niebezpieczeństwo zagraża, gdy w zbiorniku znajdują się pozostałości wody, tłuszczu, oleju itp.

Częściowo otwarte zbiorniki mogą również podczas spawania, zależnie od swojej zawartości, zagrażać niebezpieczeństwem, a szczególnie duże niebezpieczeństwo zagraża spawaczowi, gdy znajduje się on podczas pracy wewnątrz zbiornika[1]). Przepisy bezpieczeństwa wymagają przeto dokładnego przewietrzania wszelkiego rodzaju kotłów, trudno dostępnych zbiorników oraz ciasnych pomieszczeń, w których mają być dokonywane jakiekolwiek roboty spawalnicze. Tak samo należy postępować, gdy istnieje możliwość przedostawania się gazów spawalniczych do wnętrza spawanego zbiornika, do którego spawacz zmuszony jest wchodzić podczas spawania. Palniki i przewody, doprowadzające gaz do ciasnych pomieszczeń, powinny być wówczas przy dłuższych postojach z pomieszczeń tych usunięte.

Pamiętać jednak należy, że do przewietrzania nie wolno używać sprężonego tlenu.

Niebezpieczeństwo eksplozji zagraża przy spawaniu lub przecinaniu naczyń, które zawierały ciecze palne, jak np. benzynę, benzol, spirytus, olej lniany oraz zbiorników po asfalcie, smole, tłuszczach itp. Najlepiej zilustrują to poniższe przykłady zaczerpnięte z praktyki:

1) Ze zbiornika olejowego zdjęto pokrywę i przystąpiono do spawania przedniej jego części. W zbiorniku znajdowały się jeszcze resztki oleju, wskutek czego wytworzyła się wybuchowa mieszanina powietrza i pary oleju, która następnie zapaliła się od płomienia palnika. Ostry płomień, wyrzucony ze zbiornika, śmiertelnie oparzył spawacza.

---

[1]) Spawacz zajęty przez 1½ godz. spawaniem wewnątrz rury o średnicy 1½ m, stracił nagle przytomność. Badanie wypadku wykazało nadmierną zawartość tlenku węgla w powietrzu, który spowodował ciężkie zatrucie spawacza, a w następstwie kilkuletnią przez to niezdolność do pracy.

2) Zbiornik po benzolu znajdował się dłuższy czas na wolnym powietrzu z otwartym czopem. Przed spawaniem przepłukano go wodą i uważano, że wszelkie pozostałości po benzolu zostały usunięte. Przy spawaniu zbiornik ten jednakże eksplodował, wywołując duże straty oraz zabijając kilku robotników.

3) W spawalni naprawiano za pomocą spawania elektrycznego kilka beczek żelaznych po benzynie. Przy spawaniu jednej z beczek nastąpił wybuch, przy którym 2-ch ludzi zostało zranionych. Podobny wypadek wydarzył się w innej spawalni, również przy naprawie beczki po benzynie. Nagromadzone wewnątrz beczki resztki benzyny wytworzyły z powietrzem mieszaninę wybuchową, która — w zetknięciu z płomieniem palnika — eksplodowała, wyrywając dno spawanej beczki i zabijając nim spawacza.





Nie wolno zapałką, otwartym płomieniem itp. sprawdzać, czy beczka po benzynie jest całkowicie próżna, gdyż grozi to wybuchem.

Szczególne niebezpieczeństwo zagraża przy żelaznych beczkach po kwasach, gdy przez przepłókanie beczki następuje rozcieńczenie kwasu, i wytworzenie się wodoru. Przez zbliżenie się do takiej beczki z otwartym płomieniem, lub też podczas spawania tejże, wydarzały się już ciężkie wypadki. Niektóre z tych wypadków poniżej podajemy.

1) Podczas naprawiania za pomocą spawania próżnej beczki po kwasie siarkowym, nastąpił wybuch, przy którym oderwane dno ciężko zraniło spawacza. Czop beczki był przez dłuższy czas otwarty i spawacz przypuszczał, że z beczki ulotniły się już wszelkie gazy.

2) Spawacz zamierzał sprawdzić stan beczki po kwasie siarkowym i w tym celu wprowadził do otwartego czopa palnik przymocowany do długiego drąga. Beczka eksploadowała i oderwane dno śmiertelnie uraziło jednego z pracowników.

Cytowane wypadki wskazują, że przy wykonywaniu tych robót nie były przestrzegane obowiązujące przepisy bezpieczeństwa.

Obecność resztek benzyny w opróżnionych beczkach tłumaczyć można zachowaniem na ich ściankach osadów, rdzy, do których przylepiły się

cząsteczki olejów mineralnych. Warunki sprzyjające tworzeniu się mieszanki wybuchowej powstają wówczas, gdy następuje podgrzewanie naczynia, a co zatem odparowanie pozostałości palnych, przy czym, o ile źródłem ciepła jest płomień, iskra, rozpalone do czerwoności żelazo itp., powstaje zapłon lub gwałtowne spalenie utworzonej mieszaniny wybuchowej, powodujące ciężkie niekiedy wypadki. Przepisy bezpieczeństwa wymagają zatem zachowania następujących środków ostrożności.

„O ile przy zbiornikach, które zawierały łatwopalne płyty jak np. oleje smołowe, benzynę, benzol, eter, gazy itp. produkty wybuchowe, mają być dokonywane roboty za pomocą płomienia, lub też roboty przy których może nastąpić rozżarzenie lub powstanie iskry, należy nasamprzód ostrożnie otworzyć zamknięcie zbiornika, uważając aby przy tym nie powstały iskry, następnie usunąć ze zbiornika pozostałości, po czym gruntownie go przepłukać i całkowicie wypełnić wodą, parą, azotem lub kwasem węglowym. Wspomniane prace powinny być wykonane przez siły fachowe, dobrze obznajmione z warunkami pracy oraz wymaganiami bezpieczeństwa. O ile zbiornik nie może być wypełniony wodą, nie należy przy nim dokonywać robót z ogniem.

Przy większych zbiornikach, przy których nie mogą być zastosowane powyższe środki ostrożności, należy zależnie od miejscowych warunków zastosować odpowiednie zabezpieczenia“ [2]).

Interesujące badania były wykonane w swoim czasie przez pruską inspekcję pracy w celu określenia wpływu przepłukiwania wodą i parą zbiorników po benzolu na zawartość osadów rdzy i płynów palnych. Badania te wykazały, że osady rdzy, które wytworzyły się w beczce opróżnionej i następnie przewietrzanej przez 24 godziny, zawierały jeszcze 6—7% benzolu. Produkt ten zapalał się przy 22°C. Osady rdzy zbiornika wypełnionego wodą przez 24 godziny, po opróżnieniu zawierały 3% benzolu, a temperatura zapłonu wynosiła 30—40°C. Natomiast osady rdzy w zbiorniku do którego wdmuchiwano przez 5 godz. po opróżnieniu parę, zawierały zaledwie ślady benzolu, które nie zapalały się.

Najbezpieczniej jest jednak wypełnić naprawiane zbiorniki całkowicie wodą, pozostawiając jedynie nieznaczną przestrzeń powietrzną poniżej miejsca podgrzewania. Wyklucza to, prawie że całkowicie, możliwość powstania wybuchu..

Na rys. 1 pokazany jest basen wodny, ponad którym ustawia się beczki przeznaczone do naprawy. Napełnianie beczki wodą dokonywa się za pomocą pompy. Po spawaniu, wodę wypuszcza się z powrotem do basenu.

Gdyby metoda ta nie mogła znaleźć zastosowanie, np. przy naprawianiu cysterny posiadającej nieszczelności u dołu, należy nasamprzód starannie oczyścić wnętrze cysterny za pomocą wody gorącej, zwykłej lub zmydlonej, w celu rozpuszczenia osadu. Następnie należy wprowadzić do zbiornika silny strumień pary, dla odparowania pozostałości olejów, które wówczas odpłyną razem ze skroploną wodą. Szczególną uwagę należy zwrócić na wszelkie łatki i połączenia zakładkowe, gdyż w miejscach tych prawie zawsze pozostają resztki zawartości zbiornika, które następnie pod wpływem ciepła parują, tworząc mieszaninę wybuchową. Dla lepszego odbicia osadów rdzy ze ścianek, można posiłkować się drewnianym młotkiem. Przepłukiwanie cystern parą należy prowadzić przez kilka godzin, poczem można sprawdzić stan cysterny za pomocą lampki elektrycznej, odpowiednio zabezpieczonej przez możliwością powstania iskry.

Warto tutaj zwrócić uwagę na niektóre trudności, jakie niekiedy powstać mogą przy otwieraniu zbiorników. Zdarza się bowiem, że czop zatnie się i odkręcenie go zwykłym kluczem jest niemożliwe. Należy wówczas unikać odkręcania go za pomocą uderzania młotkiem i ścinakiem, gdyż może to

---

[2]) Według przepisów niemieckich.

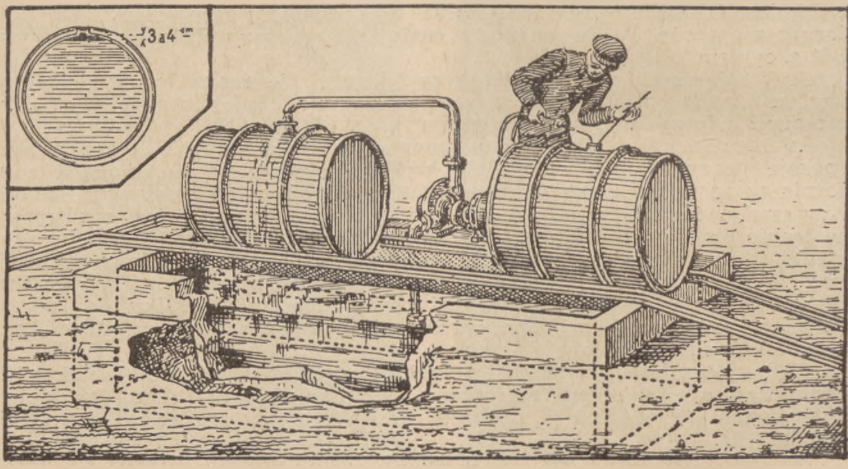
wywołać iskrę. W tym celu lepiej wywiercić ręczną wiertarką niewielki otwór w pobliżu czopa, a następnie przez otwór ten wypełnić zbiornik wodą. Po całkowitym napełnieniu zbiornika wodą, można dopiero przystąpić do odkręcania czopa za pomocą ścinaka i młotka.

Poza niebezpieczeństwem wybuchu zbiornika, który zawierał produkty palne, zachodzi możliwość zatrucia spawacza, który zmuszony jest do wchodzenia do wnętrza zbiornika. Należy wówczas stosować poniżej podane środki ostrożności, a mianowicie:

1) Po opróżnieniu, przewietrzyć zbiornik przez 3—4 dni, poczem usunąć zawarte w zbiorniku pary (przemywanie, staranne przepłukiwanie strumieniem pary itp.).

2) Zaopatrzyć się w maski ochronne.

3) Przed i podczas spawania wzmocnić wentylację za pomocą przenośnego wentylatora z wyciągiem od spodu lub z wdmuchem przez otwór górny.



Rys. 1. Urządzenie do napełniania zbiornika wodą.

W razie potrzeby należy do przepłukania użyć gorącej wody z mydłem lub gorącego ługu sodowego, albo przedmuchać parą wodną, uważając, aby skroplona para odpłynęła całkowicie na zewnątrz. Pozostałości palne lub wybuchowe, których usunięcie przy pomocy powyższych środków byłoby niemożliwe lub trudne, należy usunąć za pomocą odpowiednich środków chemicznych.

Po oczyszczeniu takich zbiorników należy wykonać próbny zapłon na otwartym powietrzu, wsuwając z odległości płomień do otworu zbiornika. Zbiornik należy przy tym ustawić w miarę możności otworem do góry. Próby tej nie wolno robić przed dokładnym oczyszczeniem zbiornika.

Jeżeli mimo zastosowania wspomnianych środków ostrożności może zachodzić obawa szkodliwego działania zawartości pomieszczenia lub zbiornika, spawacz wchodzący do wnętrza powinien być zabezpieczony liną, a postawiony w pobliżu pomocnik powinien obserwować go w czasie roboty.

Jak zatem widzimy, istnieje kilka sposobów dla dokonywania napraw zbiorników, które zawierały materiały palne, przy czym zastosowanie takiej lub innej metody zależy od miejscowych warunków. Wypadki przy naprawianiu opisanych zbiorników znikną, o ile spawacze będą przestrzegać odnośne przepisy bezpieczeństwa oraz będą stosować konieczne środki ostrożności.

Skrzynka pocztowa Spawacza.

31. p. Białecki Stefan — Włocławek. Bardzo dziękujemy Panu za szczery i serdeczny list.

Listy, takie jak Pana, przedstawiają dla nas ogromne znaczenie i wartość, bowiem niepowodzenia, jakich Pan doznał w życiu, oraz trudności z jakimi się Pan borykał w ciągu Swej trzydziestoletniej praktyce spawalniczej są dla nas potwierdzeniem wielkiego znaczenia i zadania, jakie pismo nasze ma do spełnienia przy dzisiejszym rozwoju techniki spawalniczej.

Możemy zapewnić Sz. Pana, że licząc na pomoc naszą, nie zawiedzie się Pan. Prosimy tylko o pisanie do nas każdorazowo wtedy, kiedy stanie Pan wobec trudności, a przyjdziemy Panu natychmiast z pomocą.

Za wyrazy uznania i życzenia bardzo dziękujemy.

32. p. Wasilewski Stanisław — Łódź. Zapytuje Pan jak i czem przeczyszczać wyloty palników, by zanieczyszczenia usunąć, a jednocześnie nie rozkalibrować otworku.

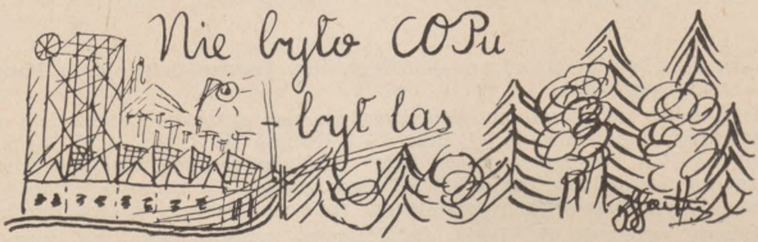
Odpowiadamy Panu, że wyloty palników należy przeczyszczać odpowiednio do tego celu zrobionymi igłami miedzianymi. Igła taka musi być dobrze wyżarzona, by posiadała odpowiednią miękkość. Ponieważ jednak wylot palnika pomimo najstaranniejszej konserwacji ulega po pewnym czasie rozkalibrowaniu, należy uważać go za część wymienną i co pewien czas wymieniać na nowy.

33. p. Zawadzki Józef — Lwów. Za miły i serdeczny list bardzo dziękujemy. Pomysł zrobienia sobie urządzenia wyciągowego dla gazów przy spawaniu z bębnów karbidowych jest bardzo dobry. Musimy tylko zakomunikować Panu, że urządzenie takie znane nam jest już od dawna, a nawet było już opisywane w „Spawaniu i Cięciu Metali". Wynalazkiem więc, pomysł pana w żadnym razie nie jest.

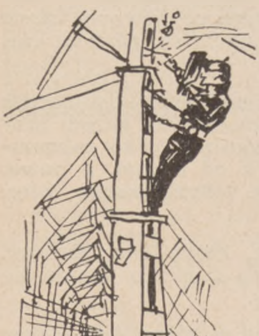
34. p. Garnera Leon — Bydgoszcz. Sprawa, którą Pan poruszył jest istotnie dużego znaczenia, dlatego też w następnym numerze ukarze się artykuł na ten temat. Za życzenia bardzo dziękujemy.

35. p. Paprocki Andrzej — Bielsko. Artykuł Pana jest dobry i ukarze się w jednym z następnych zeszytów Spawacza. Bardzo prosimy o częste pisywanie do nas. Za życzenia dziękujemy i przesyłamy wzajemne.

Rzeczy Ciekawe



Nie było nas — był las. Tak mogą sobie powiedzieć z dumą Ci, którzy tworzą COP. Bo istotnie był sobie kiedyś las wielki i stary, a spokojny. Szumiał majestatycznie konarami, zielenił się na wiosnę, a rumienił na jesień. I od lat całych, i poza lata całe wszystko w nim i dookoła niego było jednakowe, niezmienne, spokojne i ciche. Aż któregoś dnia na czyjś wielki i śmiały rozkaz przyszli mocni ludzie z siekierami, łopatami i oskardami ,zaczęli rąbać i obalać smagłe sosny i majestatyczne dęby, karczować głęboko w ziemię wrosłe korzenie, zasypywać doły i równać góry. A ludzi tych było tak wielu i byli tak mocni, że praca ich wyglądała poprostu na czary. Na miejsce tylko co obalonych sosen i dębów stanęły żelazne słupy, korzeniami wrosłe w beton, leśne ścieżki i drożyny zamieniły się na równe, planowo rozłożone, wybrukowane i obramowane krawężnikami drogi, wyrosły długie i wysokie mury, pełne okien; zamiast pajęczyn rozsnutych po gałęziach drzew i krzewów, elektromonterzy rozsnuli na niezliczonych słupach sieć przewodów elektrycznych, prowadzących prąd do tysięcy żarówek i silników. Tam, gdzie niedawno dzięcioł, uczepiony o korę, podparty ogonem, stukał sobie pracowitym dziobem w korę, tam teraz spawacz, uczepiony pasem do słupa, stuka elektrodą, a ogniste drzazgi sypią się rzęsiście.



Na całej — niedawno leśnej — przestrzeni rozbuchała się wielka, planowa, potężna praca, jakgdyby wybuchła tutaj epidemia pracowitości, jakgdyby wyrosło tutaj gigantyczne, z żelaza, betonu i muru skonstruowane i tryskające ruchliwością mrowisko.

I tu dopiero, w tym wulkanicznym wybuchu pracy, można ocenić w całej pełni zalety spawania. Konstrukcja spawana nie buduje się, ale poprostu rośnie. Rośnie lepiej, niż rosły grzyby po deszczu w tym lesie, który był — kiedy nie było COP-u. Praca płynie równo, cicho, a — mocno. O tak — mocno, bardzo mocno. Daleko mocniej, niż nitowanie. Dlaczego? Bo przy nitowaniu, żeby założyć nit, który ma trzymać, który ma dać siłę, wierci się dziury, a więc osłabia się, psuje się cenny materiał. A przy spawaniu materiału się nie osłabia, pracuje on całym przekrojem, spoiny zaś zawsze można wykonać tak mocne, że prędzej popęka materiał, niż same spoiny. I w takie połączenie spawane żeby jasne gromy z nieba biły, to go nie ruszą. A jakież to uproszczenie i ułatwienie pracy! Niechże przy nitowaniu blachy nie pasują dobrze, dziury nie licują o jakieś dwa, trzy milimetry. Już awantura. Trzeba je na nowo przewiercać, pasować, wstrzymywać robotę. A przy spawaniu pasowanie jest proste i niema kłopotów. Więc się spawa i las rośnie — na miejscu dawnego lasu — las masztów, wież, kominów, konstrukcji — las COP-u!

Bohdan Hamera

Gigantyczny stoper elektryczny

Niedawno zbudowany został, na olimpijskim stadionie sportowym w Berlinie, olbrzymich rozmiarów stoper elektryczny. Stanowi go synchroniczny zegar elektryczny (z samoczynnym rozruchem), zaopatrzony jedynie we wskazówki: minutową oraz sekundową i umieszczony na jednej z wież przy wejściu na amfiteatr stadionu. O wielkości zegara świadczą najlepiej jego wymiary: średnica tarczy cyferblatu wynosi 3,5 m, długość zaś wskazówki sekundowej 2,10 m. Sterowany jest przez naciśnięcie guzika kontaktowego przez startera kierującego biegami. Stoper ten pozwala — dzięki doskonałej swej widzialności — na łatwe orientowanie się w wynikach sportowych widzom, siedzącym nawet w najdalszych rzędach amfiteatru.

Zarówno estetycznie wykonany stoper (zamiast cyfr — nowoczesne „pałki"; obie wskazówki — pozłacane) jak i w podobnym stylu wykonany, oraz umieszczony na lewej wieży zegar godzinowo-minutowy (również elektryczny) — stanowią piękną ozdobę stadionu. (Wiad. Elektrotechn. 5.1937)

KRONIKA

10 kurs w Krakowie

W dniach od 1 lutego do 2 marca 1939 r. Oddział Katowicki Stowarzyszenia przeprowadził wspólnie z Wojewódzkim Instytutem Rzemieślniczo-Przemysłowym 10-ty kurs spawania i cięcia metali w Krakowie.

W wyniku egzaminu, przeprowadzonego w dn. 4 marca r. b., kurs powyższy z wynikiem dodatnim ukończyło 71 absolwentów.

3 kurs w Bielsku

W dniach od 8 lutego do 11 marca 1939 r. Oddział Katowicki Stowarzyszenia przeprowadził, wspólnie z Śląskim Instytutem Rzemieślniczo - Przemysłowym, 3-ci kurs spawania i cięcia metali w Bielsku.

Na kurs powyższy uczęszczało 51 uczniów, z pośród których 48 otrzymało świadectwa z wynikiem dodatnim.

57 kurs spawania w Warszawie

W dniach od 6 lutego do dn. 6 marca br. odbył się w Warszawie 57 kurs spawania i cięcia metali.

Do egzaminu teoretycznego dopuszczono 46 słuchaczy. Egzamin odbył się w Instytucie Przemysłowo-Rzemieślniczym w Warszawie przed Komisją Egzaminacyjną w składzie: p. Rudzki — dyr. Inst. Przem. Rzem., p. inż. H. Jastrzębowski i p. inż. Szner — z f. Perun oraz p. inż. B. Szupp — kierownik kursu.

Egzamin z wynikiem dodatnim zdało 36 słuchaczy. 5 słuchaczy nie stawiło się na egzamin.

58 kurs spawania w Warszawie



W dniach od 7 marca do 4 kwietnia rb. odbył się w Warszawie 58 kurs spawania i cięcia metali.

Do egzaminu teoretycznego, który odbył się w Instytucie Przemysłowo-Rzemieślniczym w Warszawie przed Komisją Egzaminacyjną w składzie: p. Z. Rudzki — dyr. Inst. Przem., p. inż. H. Jastrzębowski i p. inż. R. Sznerr — z f. Perun oraz p. inż. B. Szupp — kierownik kursu, dopuszczono 44 słuchaczy.

Egzamin z wynikiem dodatnim zdało 37 słuchaczy.

57 kurs spawania w Katowicach

W dniach od 21 listopada do 19 grudnia r. b. Oddział Katowicki Stowarzyszenia przeprowadził, wspólnie z Śląskim Instytutem Rzemieślniczo - Przemysłowym, 57-my kurs spawania i cięcia metali w Katowicach.

Ćwiczenia i wykłady odbywały się w 4-ch grupach.

Na skutek egzaminu, przeprowadzonego w dniach 20 i 21 grudnia r. ub., kurs powyższy, z wynikiem dodatnim, ukończyło 132 absolwentów.

58 kurs spawania w Katowicach

W dniach od 16 stycznia do 15 lutego 1939 r. Oddział Katowicki Stowarzyszenia przeprowadził, wspólnie z Śląskim Instytutem Rzemieślniczo - Przemysłowym **58-my** kurs spawania w Katowicach. Nauka odbywała się w 4-ch grupach.

Na skutek egzaminu, przeprowadzonego w dniach od 17 do 19 b. m., kurs powyższy ukończyło 181 absolwentów.

I Kurs Spawania i Cięcia Metali w Białymstoku



Pierwszy Kurs Spawania w Białymstoku przy udziale 29 uczestników rozpoczął się dnia 27 lutego b. r.

Zajęcia kursu odbywały się codziennie prócz sobót i niedziel w godz. 17.30 — 21. Ponadto przez 3 soboty i 3 niedziele w ciągu kursu odbywały się repetycje z materiału przerobionego na wykładach teoretycznych.

Z zajęć praktycznych, zgodnie z ustalonym programem, słuchacze wykonali 3 próbki egzaminacyjne spawania acetylenowego i 3 próbki spawania łukowego. Wyniki prób spawania były dodatnie tak, że wszyscy, t. j. 29 słuchaczy, zostało dopuszczonych do egzaminu teoretycznego.

Ostateczny, ustny egzamin teoretyczny odbył się 27 marca b. r. przed komisją egzaminacyjną w składzie:

p. Leon Bernacki — Dyrektor Kursów Technicznych i Prezes Izby Rzemieślniczej w Białymstoku,

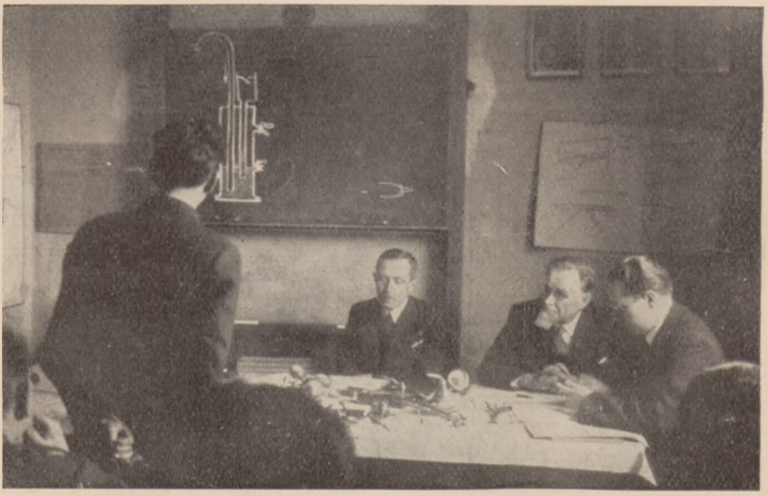
p. inż. Jan Starachowicz — Delegat Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Białymstoku,

p. inż. Bolesław Szupp — Kierownik Kursów Spawnia S. R. S. C. M.

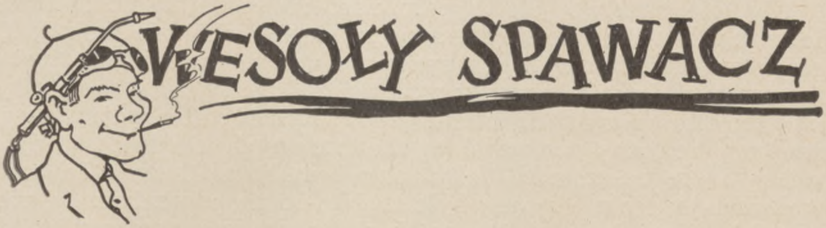
p. dyr. Jan Michalski — Kierownik Oddziału S. A. Perun w Białymstoku,

p. Florian Przybyłek — Wykładowca Kursów Spawania S. R. S. C. M.

W wyniki egzaminu 27 słuchaczy otrzymało oceny ostateczne — dodata 2 słuchaczy — oceny ujemne.



W niedzielę, dnia 2-go kwietnia r. b. w kościele Farnym w Białymstoku została odprawiona Msza Św. na intencję uczestników Kursu. Po Mszy w lokalu szkoły spawania nastąpiło wręczenie absolwentom przez p. Jana Michalskiego świadectw ukończenia Kursu, który przy tej okazji życzył wszystkim słuchaczom owocnej pracy i zachęcał do dalszego doskonalenia się w spawalnictwie.



Rada dla kupującego sprzęt spawalniczy

Kiedy spawacz wybiera się po zakupy, to powinien się naprzód dobrze zastanowić, co chce kupić, bo wytwórnicę czy spawalnicę powinno się dobierać starannie, jak zakąskę pod wódkę, albo bilet loteryjny, a nie tak lekkomyślnie i bez zastanowienia, jak np. spinkę do kołnierzyka lub żonę.

Wybierając się po sprzęt spawalniczy trzeba naprzykład zawczasu wiedzieć dokładnie, czy się chce mieć palnik acetylenowy, czy urządzenie do spawania łukowego. Jeden mój znajomy spawacz przyszedł do składu i powiada — daj mi pan panie taki palnik, żeby na jedno przekręcenie kurkiem był acetylen, a na drugie łuk elektryczny. Jest to — powiada — bardzo dobre: do sczepiania ma się łuk, a po tym do spawania acetylen. Pstryk, pstryk i robota idzie bez przerwy.

— Bardzo żałuję — mówię, szkoda, że pan nie przyszedł w zeszłym tygodniu, to miałem właśnie taki palnik na acetylen i na łuk, a przy tym jeszcze mógł on służyć za parasol, a jak się wyprostowało końcówki to do zajęcy można było strzelać. Ale był tu jeden panisko i tak się naparł, że mu go sprzedałem, a następna sztuka przyjdzie z Ameryki dopiero za 6 miesięcy. Tymczasem panie bierz pan palnik „Morus“, wyrób krajowy, solidny, żadna siła go nie zepsuje, nawet po poskromieniu teściowej remontu nie potrzebuje i kochanemu synkowi do zabawy w wojsko dać można bez obawy. Inżektor można wyjąć i za smoczek do ssania mleka z butelki dziecku dostosować. Weź pan to panie, nie pożałujesz pan.

No i kupił, a potym bardzo mi dziękował.

Panie — powiada — teraz mój dom, to raj — nie dom. Teściowej już się rana w główce zagoiła i teraz koło mnie chodzi jak ta lala, a dzieciak ssie jak ciele i już mu 2 zęby się wyrżnęły. Spawać — to jeszcze nim nie spawałem, bo mi mój Józio nie chce oddać palnika, musi bawić się w spawacza, ale za to moja stara ma spokój, bo dzieciak jej się nie czepia, a węże gumowe zarekwirowała do swojej kuchenki gazowej i też sobie bardzo chwali.

Widzicie państwo jak to palnikiem do spawania szczęście rodzinne można uskutecznić. Elektrodami tego zrobić nie można, dlatego ja osobiście uważam, że spawanie acetylenowe lepsze jest od łukowego. Czy łuk elektryczny można dać dziecku, żeby sobie z tego łuku strzelało? Nawet do domu tego przynieść nie można. A jak jeden mój znajomy przyniósł trochę otulonych elektrod, to dzieci myślały, że to czekolada i zęby sobie łamały na drucie. To potem z tych drutów nic nie można było zrobić, bo na pogrzebacz do pieca za cienkie, a na druty do pończoch dla babci znów za grube. Zdawało by się więc, że ze sprzętu do spawania łukowego żadnego pożytku w życiu codziennym mieć nie można. Znalazł się jednak spawacz, który zapędził w kozi róg wszystkich wynalazców. Cierpiąc od dłuższego czasu na ból zębów, spawacz ten, wkońcu mocno zniecierpliwiony, posiłkując się uchwytem od elektrod typu „Krokodyl" wyrwał sobie trzy zęby, jeden po drugim. Doszedł przy tem do takiej wprawy, że przestał w ogóle spawać, a poświęcił się całkowicie dentystycznemu zajęciu. Rwał podobno znakomicie, a tak się rozmiłował w swym nowym zajęciu, że jeżeli nie wiedział dokładnie, który ząb boli, wyrywał najpierw podejrzanego a potem po dwa sąsiednie z lewej i prawej strony, na wszelki wypadek, zupełnie darmo. Nic też dziwnego, że zyskał sławę i uznanie w całej okolicy. Ostatnio pomysłowy ten gość nosi się nawet z zamiarem otwarcia specjalnej szkoły dentystycznej dla spawaczy.

Transformator do spawania, chociaż już w mniejszym stopniu, również może czasem przydać się do czego. Widziałem np. raz, jak się dwóch pomagierów spawacza woziło na transformatorze podczas przerwy obiadowej. Inna rzecz, że jak to później majster zobaczył, to im takie kazanie powiedział, że im w pięty poszło.

Także samo trzeba przyznać, że spawanie elektryczne światło niczego sobie daje — dużo lepsze niż palnik — kto więc do oświaty ma pociąg i błyszczeć lubi, ten niechaj wybiera spawanie łukowe.

Według mnie jednak, butla — to zawsze butla — chociaż nie na bufecie, ale na podłodze stoi, oko zawsze na niej z lubością spoczywa, i dlatego właśnie wolę spawanie acetylenowe.

Kto nam przyśle wesołą dykteryjkę, dowcip lub anegdotkę z życia spawaczy – ten odwrotną pocztą otrzyma prezent.

Im dowcip będzie lżejszy, tym prezent będzie cięższy.

A więc do dzieła!

Wesoły Spawacz.

Dział Rozrywkowy.

Zadanie 1

PALMOWA NIEDZIELA

Kwietniowa **raz - dwa - trzecia.** Wiosennym zachwytem,
jak **trzy - szósta** płynęła roztańczona radość —
dźwięczał askowronkami pod niebios błękitem,
rozpływała się w parkach wzniosłą serenadą.

Ja **pierwszy - piąty - szósty** otworzyłem usta,
chciałem krzyczeć — **raz** mogłem, w gardle więzły słowa —
uśmiechała się do mnie piękna **druga - szósta**
i szeptała cichutko — niedziela palmowa.

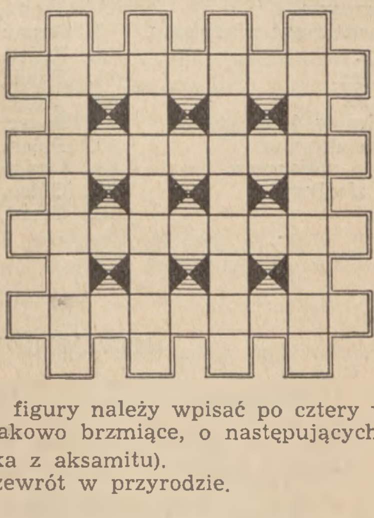
Ta radość ogarnęła starszych, młodzież, dzieci —
tu ktoś **czwór - raz** po głowie — ten odda w dwójnasób,
bo palmowe **trzy - pierwsze** znane od stuleci
nie obejdzie się nigdy bez śmiechu, hałasu.

Czwór - pięć - szósta niedziela. Jak miła i znana
jest wiosny **piąta - szósta** i jej przebudzenie —
rozmodlona sercami, radością pijana,
(Rozwiązanie dwuwyrazowe).

„Tońko".

Zadanie 2

KRZYŻÓWKA MAGICZNA.



W kratki podanej figury należy wpisać po cztery wyrazy 9-literowe, poziomo i pionowo jednakowo brzmiące, o następujących znaczeniach:

1. Wstążka (opaska z aksamitu).
2. Gwałtowny przewrót w przyrodzie.
3. Mięso cielęce.
4. Człowiek skazany przez sąd na karę.

(Dla ułatwienia podajemy sylaby wyrazów rozwiązania: Ak, ci, cie, ka, ka, lę, lizm, mit ,na, niec, sa, ska, tak, za). **„Jaga".**

Zadanie 3

UWAŻAJ TYLKO DOBRZE!...

Łogogryf.

1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

W kratki obydwu kolumn należy wpisać wyrazy pięcioliterowe wedle podanych niżej znaczeń.

Litery początkowe i końcowe wszystkich 20 wyrazów, kolejno odczytane, dadzą rozwiązanie, które podać wystarczy bez wyrazów pomocniczych.

Znaczenia wyrazów:

1. Panna, dziewczyna.
2. Rebab, d. instrument muzyczny.
3. Irysy, kwiaty.
4. Malec, chłopiec.
5. Atoli, wszakże.
6. Armię, wojsko w 4 przyp.
7. Perun, spółka akcyjna.
8. Rewia, parada wojskowa.
9. Inkub, duch złośliwy.
10. Lazur, niebo.

11. Ikona, obraz święty.
12. Sapać ,dyszeć.
13. Jeden, cyfra.
14. Egadi, wyspy włoskie.
16. Tając, ukrywając.
15. Szare, popielate.
17. Pełen, napchany.
18. Oczko, małe oko.
20. Ostro, spiczasto.
19. Trakt, gościniec.

„Znamir“.

Zadanie 4

T	*O*	*R*	*B*	*A*
K	*U*	*B*	*E*	*K*

METAMORFOZA.

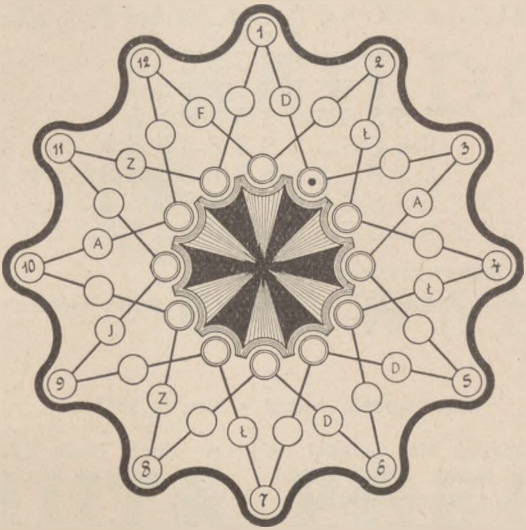
Zmieniając zawsze tylko jedną literę, należy znaleźć cztery wyrazy, aby przy piątej zmianie otrzymać wyraz: **kubek.**

Dla ułatwienia podajemy, że trzecim wyrazem jest **Korea** (półwysep chiński).

„Longin“.

Zadanie 5

LOGOGRYF.



W każdym kółeczku figury należy wpisać literę tak, aby powstało 12 wyrazów pięcioliterowych (o podanych niżej znaczeniach), połączonych ze sobą ramionami. Litery w kółeczkach podwójnie obramowanych (w środku figury), odczytane od punktu czarnego w kierunku zegarowym, dadzą jako rozwiązanie wyraz dobrze spawaczom znany. Rozwiązanie wystarczy podać samo, bez wyrazów pomocniczych. Dla ułatwienia podajemy drugą literę każdego wyrazu we właściwym kółeczku.

Znaczenia wyrazów:

1 — 3 Gromadne odlecenie ptaków w inne strony.
2 — 4 Pokarm dla psów z tłuczonego ziarna (osypka).
3 — 5 Ojciec zdrobniale.
4 — 6 Drogi metal.
5 — 7 Ilość ziarna, jaką dzierżawca daje właścicielowi.
6 — 8 Kopia czegoś napisanego.
7 — 9 Ronienie łez.
8 — 10 Człowiek rodem ze Szwabii.
9 — 11 Miejsce, którędy się zjeżdża.
10 — 12 Duże naczynie pękate do płynów.
11 — 1 Zjawisko nadprzyrodzone (cud, straszydło).
12 — 2 Sprawienie wrażenie (zadanie szyku).

„Es-Zet".

Zadanie 6

REBUSIK LITEROWY.

S
S S S
S S S S S
S S S S S S S
S S S S S S S S S
S S S S S S S S S S S
S S S S S S S S S S S S S
S S S S S S S S S S S S S S S
S S S S S S S S S S S S S S S S S
S S S S S S S S S S S S S S S S S S S

Rozwiązanie jednowyrazowe... Jakie?

Trochę sprytu i ciekawości — a samo do głowy wpadnie.

„Dżon“.

Rozwiązania zadań z Nru 6, 1938 r.

Zadanie 1 — Logogryf. **Hej kolęda!** (Wyrazy: Zuch. Duże. Olej. Mrok. Okno. Król. Łażę. Trud. Fara.).

Zadanie 2 — Szarada: **Kolędowanie.**

Zadanie 3 — Rebus: **Butla stalowa do tlenu.** (But — las — tal — owad — o — tlen — u).

Zadanie 4 — Rozsypanka: **Życzenia „Wesołych Świąt“ Czytelnikom przesyła „Spawacz“.**

Trafne rozwiązania zadań z Nr. 6 nadesłali P.P.:

Walczak Zygmunt — Grabów,
Mikołajczyk Ignacy — Jarocin,
Karny Aleksander — Starosielce,
Witczak Czesław — Katowice,
Stachowiak Jan — Wilno,
Zawadzki Leon — Poznań,
Ludwicki Andrzej — Łódź,
Mędrala Józef — Gniezno.

Nagrody w drodze losowania otrzymują:

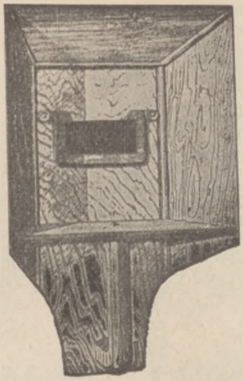
I nagrodę — dowolnie wybrany komplet naszych wydawnictw na sumę 5 zł. — p. Walczak Zygmunt — Grabów.

II nagrodę — dowolnie wybrany komplet naszych wydawnictw na sumę 3 zł. — p. Mikołajczyk Ignacy — Jarocin.

III nagrodę — dowolnie wybrany egzemplarz naszych wydawnictw na sumę 2 zł. — p. Mędrala Józef — Gniezno.

Redaktor: **Inż. ZYGMUNT DOBROWOLSKI**

S. A. Z. G. „Drukarnia Polska“, Warszawa, Szpitalna 12
w dzierżawie Spółki Wydawniczej Czasopism, Sp. z o. o.



DO KOŃCA ŻYCIA

musi Ci wystarczyć

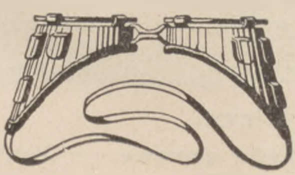
jedna 1 jedna

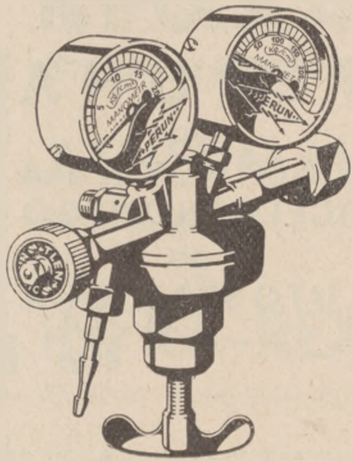
PARA OCZU

Opiekę nad nią możesz z całym zaufaniem powierzyć firmie

PERUN

WARSZAWA, JASNA 1.





NOWE

UDOSKONALONE
REDUKTORY
DO TLENU
i ACETYLENU

LEKKIE
TANIE
NIEZAWODNE

dostarcza

PERUN

Żądajcie szczegółowych katalogów